DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA

DLTCAD Ver 2006

MANUAL DE USUARIO

Derechos Reservados 2006

ABS INGENIEROS S.A.C.

www.absingenieros.com

Telf. (51-1) 715-0404

Fax (51-1) 717-1767

INDICE GENERAL

1 GENERALIDADES 3

2 INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS 3

2.1 INGRESO DE DATOS TOPOGRÁFICOS 3

2.2 EDICIÓN DE DATOS TOPOGRÁFICOS 7

2.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 12

2.4 CONFIGURACION GENERAL : 13

3 MANEJO DE BASES DE DATOS 17

3.1 BASES DE DATOS DE ARMADOS 17

3.2 BASES DE DATOS DE SOPORTES 18

3.3 BASES DE DATOS DE CONDUCTORES 20

4 DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS Y DISEÑO DE UNA LÍNEA 21

4.1 CARGAR DATOS DESDE LA BASE DE DATOS A UN PROYECTO 21

4.1.1 Tabla de Estructuras del Proyecto : 21

4.1.2 Tabla de Soportes del Proyecto : 22

4.1.3 Tabla de Conductores del Proyecto : 23

4.2 DATOS POR OMISIÓN 24

4.3 DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA 24

4.4 DISTRIBUCIÓN ASISTIDA 25

4.5 HERRAMIENTAS DE DISEÑO 25

5 OPCIONES DE CÁLCULO Y SIMULACIONES 33

5.1 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 33

5.2 SIMULA CÁLCULO DE EDS FINAL 34

5.3 TABLA DE TENSADO SOBRE POLEAS 34

5.4 TABLA DE FLECHAS PARA CONDUCTOR ENGRAPADO 36

5.5 TABLA RESUMEN DE FLECHAS 37

6 SALIDAS DE RESULTADOS 38

6.1 REPORTES 38

6.1.1 Planillas de Estructuras 38

6.1.2 Resumen de Materiales 39

6.1.3 Reporte de Oscilación de Cadena : 39

6.1.4 Tabla de Corrimiento por desviación de cadena: 40

6.1.5 Diagrama de carga: 40

6.2 PLANOS DEL PROYECTO 41

6.2.1 Planos del Perfil : 41

6.2.2 Configuración de Datos de los planos de Perfil 42

6.2.3 Vista de Planta : 44

7 OPCIONES ADICIONALES 45

7.1 MEDICIÓN DE DISTANCIA EN PANTALLA.....45

7.2 ADICIONAR DATOS Y/O DE UN PROYECTO A LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA 45

8 DESCRIPCIÓN DE MENÚS 47

9 MENSAJES DE ERRORES.....54

10 RESUMEN DE ÍCONOS 55

DLTCAD 2006
DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA

1 GENERALIDADES

Esta nueva versión del DLTCAD, a la par de los requerimientos de la ingeniería moderna, incorpora nuevos modelos de cálculo y herramientas de usuario más versátiles que lo hacen más ventajoso, superando ampliamente los alcances de la versión 2004 y desplazando completamente a las antiguas versiones (2.4 y 2.5).

Su entorno gráfico basado en una plataforma de trabajo en vista de perfil permite identificar, editar, reubicar, borrar y agregar soportes con solo hacer un click con el ratón.

En los siguientes párrafos se describe detalladamente cada una de las opciones del software y los procedimientos a seguir para su aplicación.

2 INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS

2.1 INGRESO DE DATOS TOPOGRÁFICOS

El ingreso de datos se realiza a través de un archivo en formato texto al cual se le asigna la extensión *.tpg.
La forma mas sencilla de obtener el archivo del perfil topográfico es a través del software UTM-CAD, que genera el archivo *.tpg listo para ser cargado por el DLT-CAD.

Los datos mínimos necesarios son las cotas y progresivas, donde las progresivas (distancias acumuladas) debe estar en forma ascendente. El cálculo de cotas y acumuladas se puede realizar alternativamente en alguna hoja de calculo, luego los resultados se graban a un archivo texto con extensión " tpg " (esto último se puede realizar mediante el Block de Notas o el Word Pad del Windows). Mayores detalles de este procedimiento consultar el MC001_DLTCAD.

Para cargar los datos topográficos en archivo texto con extensión TPG se procede de la siguiente manera:

1. Abrir el archivo TPG mediante la opción Abrir .

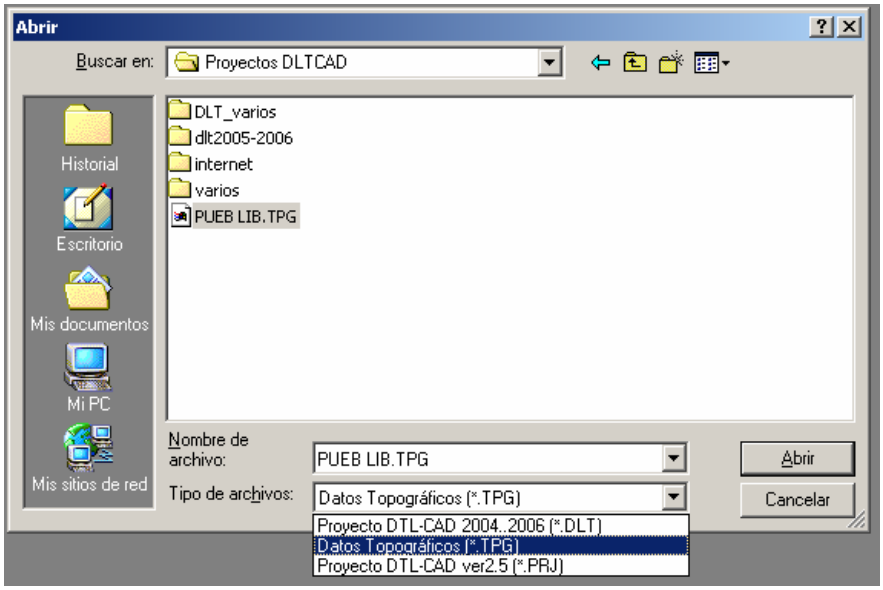


Fig. 01

Seleccionar la opción “Datos Topográficos (*.TPG)” en el menú desplegable “Tipo de archivos”. Luego especificar el archivo que contiene los datos topográficos que se desea cargar al programa, de la misma manera como se hace con cualquier programa en entorno Windows.

2. Una vez cargado el archivo se muestra una ventana como la siguiente:

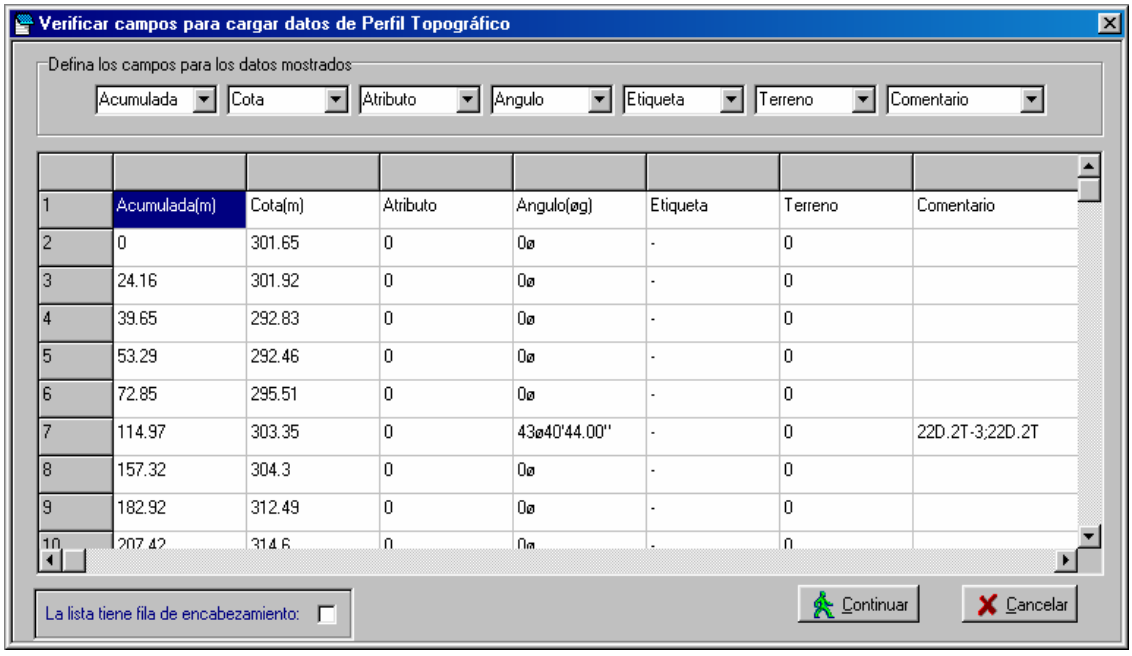

Verificar campos para cargar datos de Perfil Topográfico
Defina los campos para los datos mostrados
Acumulada
Cota
Atributo
Angulo
Etiqueta
Terreno
Comentario
1 Acumulada(m) Cota(m) Atributo Angulo(øg) Etiqueta Terreno Comentario
2 0 301.65 0 0ø - 0
3 24.16 301.92 0 0ø - 0
4 39.65 292.83 0 0ø - 0
5 53.29 292.46 0 0ø - 0
6 72.85 295.51 0 0ø - 0
7 114.97 303.35 0 43ø40'44.00" - 0 22D.2T-3;22D.2T
8 157.32 304.3 0 0ø - 0
9 182.92 312.49 0 0ø - 0
10 207.42 314.6 0 0ø - 0
La lista tiene fila de encabezamiento:
Continuar
Cancelar

Fig. 02

donde es aconsejable realizar las siguientes acciones de rutina:

- Verificar si se tiene una fila de encabezamiento. En caso afirmativo se tiene que activar la opción “La lista tiene fila de encabezamiento” (Ver Fig. 03).

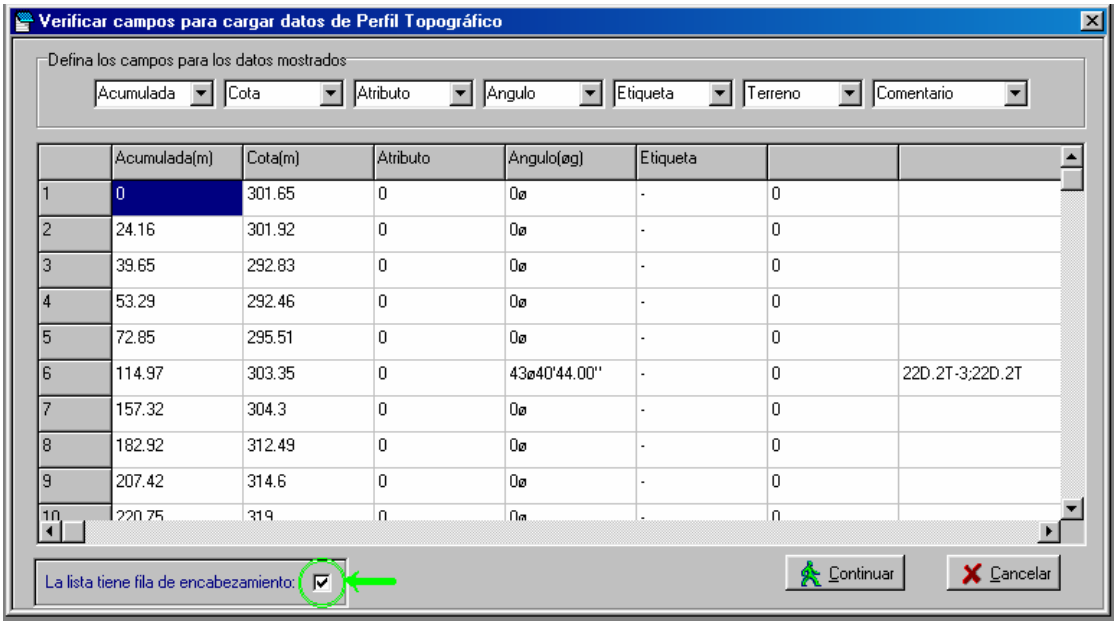


Fig. 03

- Verificar que los tipos de datos por columnas correspondan al tipo especificado en la parte superior de la ventana. En caso no coincidieran, indicar el orden correcto seleccionando el tipo de dato que corresponde a cada columna en los menús desplegables tal como se muestra en la "**Fig. 04**". Es importante que al indicar el orden, no se repitan los tipos de datos en alguna columna (un tipo por columna).

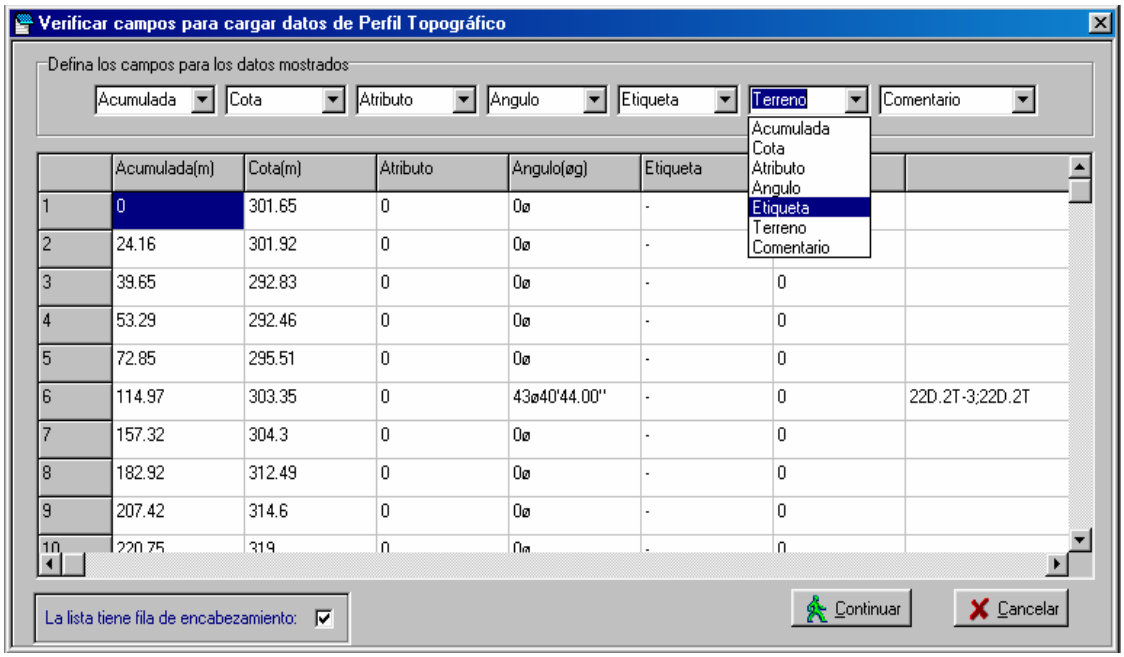
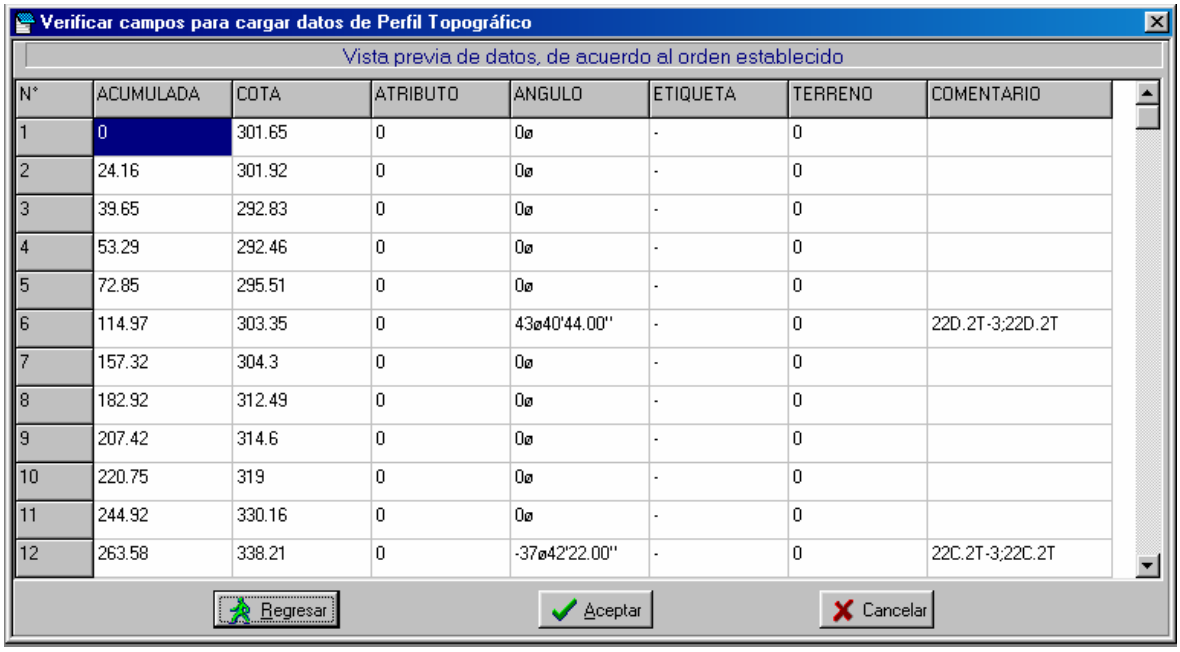


Fig. 04

3. Terminado el procedimiento anterior, presionar "Continuar" y se mostrará una ventana con los datos adecuadamente ordenados. En caso hubiera algún mensaje de error presionar el botón "Regresar" y verificar el ordenamiento indicado. En caso de no haber mensajes de

error presionar "Aceptar", con lo cual concluye le procedimiento de carga de datos topográficos.


Verificar campos para cargar datos de Perfil Topográfico
Vista previa de datos, de acuerdo al orden establecido
Regresar
Aceptar
Cancelar

N°	ACUMULADA	COTA	ATRIBUTO	ANGULO	ETIQUETA	TERRENO	COMENTARIO
1	0	301.65	0	0ø	-	0	
2	24.16	301.92	0	0ø	-	0	
3	39.65	292.83	0	0ø	-	0	
4	53.29	292.46	0	0ø	-	0	
5	72.85	295.51	0	0ø	-	0	
6	114.97	303.35	0	43ø40'44.00"	-	0	22D.2T-3;22D.2T
7	157.32	304.3	0	0ø	-	0	
8	182.92	312.49	0	0ø	-	0	
9	207.42	314.6	0	0ø	-	0	
10	220.75	319	0	0ø	-	0	
11	244.92	330.16	0	0ø	-	0	
12	263.58	338.21	0	-37ø42'22.00"	-	0	22C.2T-3;22C.2T

Fig. 05

4. Finalmente se muestra el gráfico del perfil topográfico de los datos cargados.

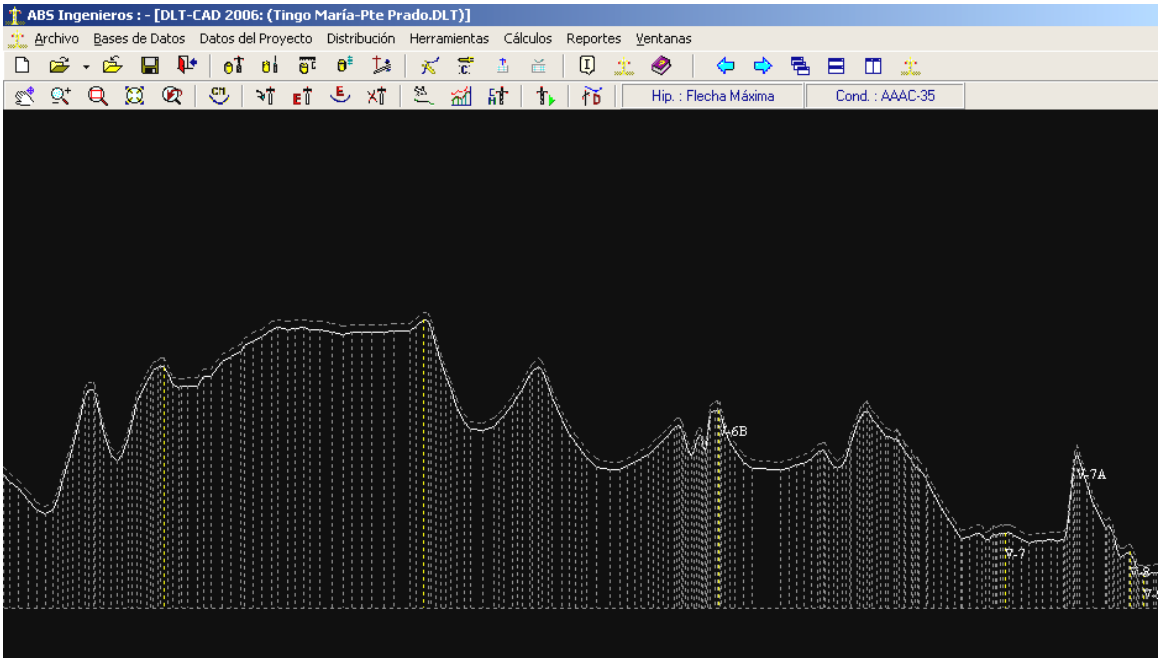

ABS Ingenieros : - [DLT-CAD 2006: (Tingo María-Pte Prado.DLT)]
Archivo Bases de Datos Datos del Proyecto Distribución Herramientas Cálculos Reportes Ventanas
Hip. : Flecha Máxima
Cond. : AAAC-35

Fig. 06

2.2 EDICIÓN DE DATOS TOPOGRÁFICOS

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Puntos Topográficos

Los datos topográficos en el DLT-CAD están constituidos por 7 campos (columnas), tal como se aprecia en la "**Fig. 07**". Cada un de estos datos puede ser editado, corregido ó modificado. Para ingresar a esta ventana usar la opción "Puntos Topográficos" en el menú "Datos del Proyecto".

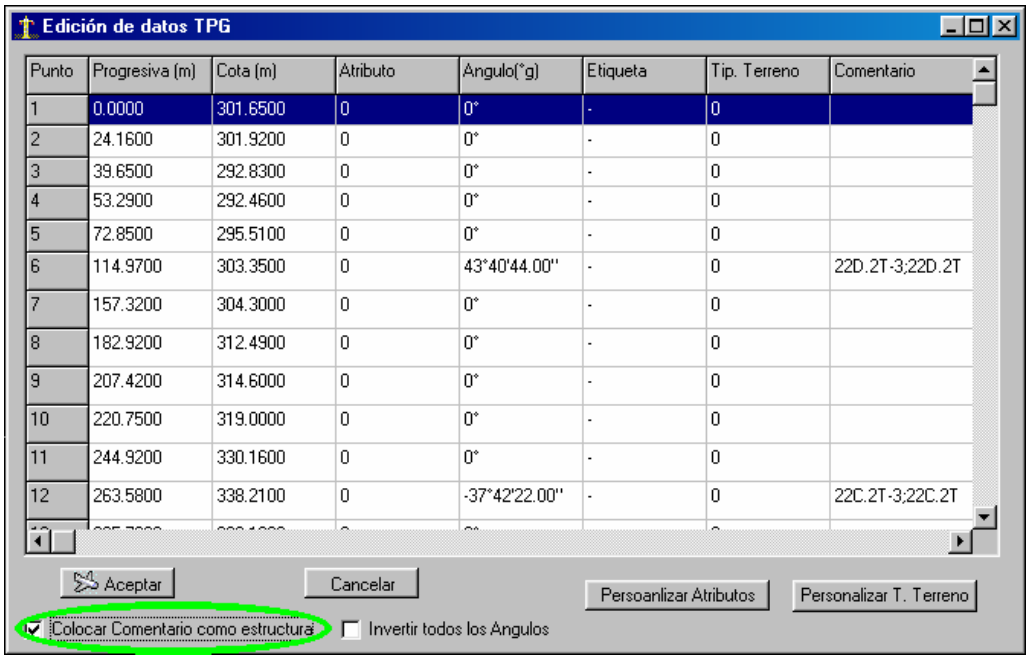


Fig. 07

Progresiva: Corresponde a la distancia acumulada -en metros- del punto de perfil.

Cota: Corresponde a la altura – en msnm.– del punto de perfil.

Atributo: Permite definir obstáculos a lo largo de algunos puntos del perfil. Tales como los tramos prohibidos para colocar estructuras o donde se tiene que respetar una distancia mínima de seguridad especial; como carreteras, ríos, avenidas, trochas, etc.

- Para cambiar el atributo de un punto seleccionar el tipo de atributo en el menú desplegable que aparece al hacer click en la columna "Atributos" del punto a editar (Véase Fig. 08).
- El cambio anterior se puede realizar también por bloques, para ello se selecciona el bloque de registros que se desea cambiar, presionado el botón izquierdo del ratón y luego se pulsa el botón derecho del ratón sobre el área seleccionada (Ver Fig. 09).
- Por defecto se considera 2 atributos básicos "0" y "1" : "0" indica tramo normal; "1" indica tramo prohibido para colocar soportes.

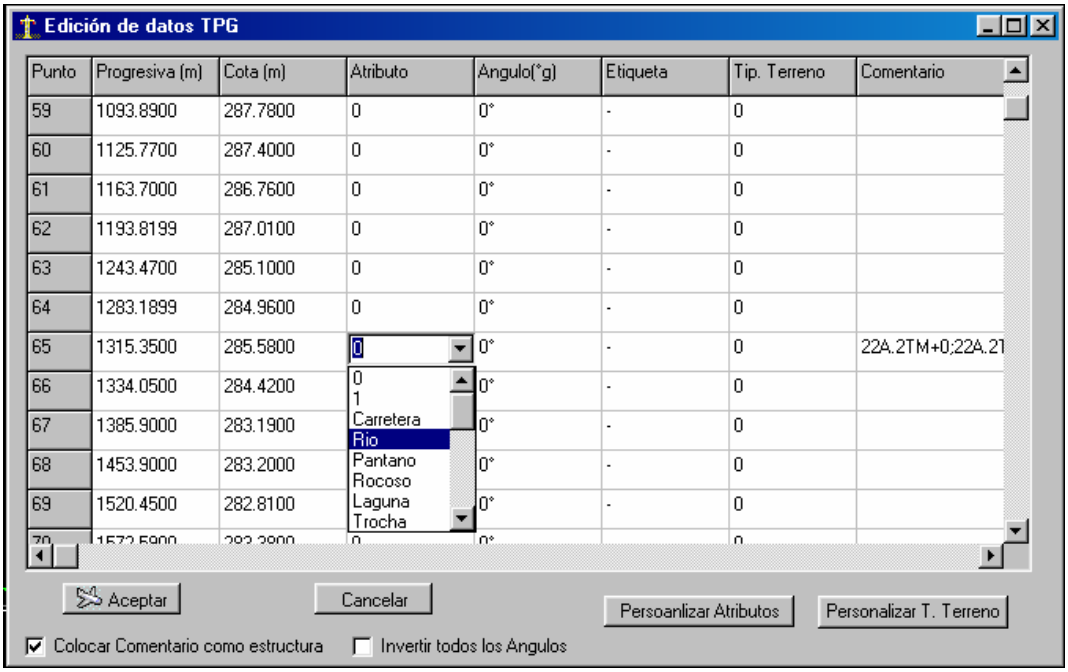

Edición de datos TPG
Punto
Progresiva (m)
Cota (m)
Atributo
Angulo(°g)
Etiqueta
Tip. Terreno
Comentario
59 1093.8900 287.7800 0 0° - 0
60 1125.7700 287.4000 0 0° - 0
61 1163.7000 286.7600 0 0° - 0
62 1193.8199 287.0100 0 0° - 0
63 1243.4700 285.1000 0 0° - 0
64 1283.1899 284.9600 0 0° - 0
65 1315.3500 285.5800 0 0° - 0 22A.2TM+0;22A.21
66 1334.0500 284.4200 0 0° - 0
67 1385.9000 283.1900 0 0° - 0
68 1453.9000 283.2000 0 0° - 0
69 1520.4500 282.8100 0 0° - 0
0
1
Carretera
Rio
Pantano
Rocoso
Laguna
Trocha
Aceptar
Cancelar
Persoanlizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Angulos

Fig. 08

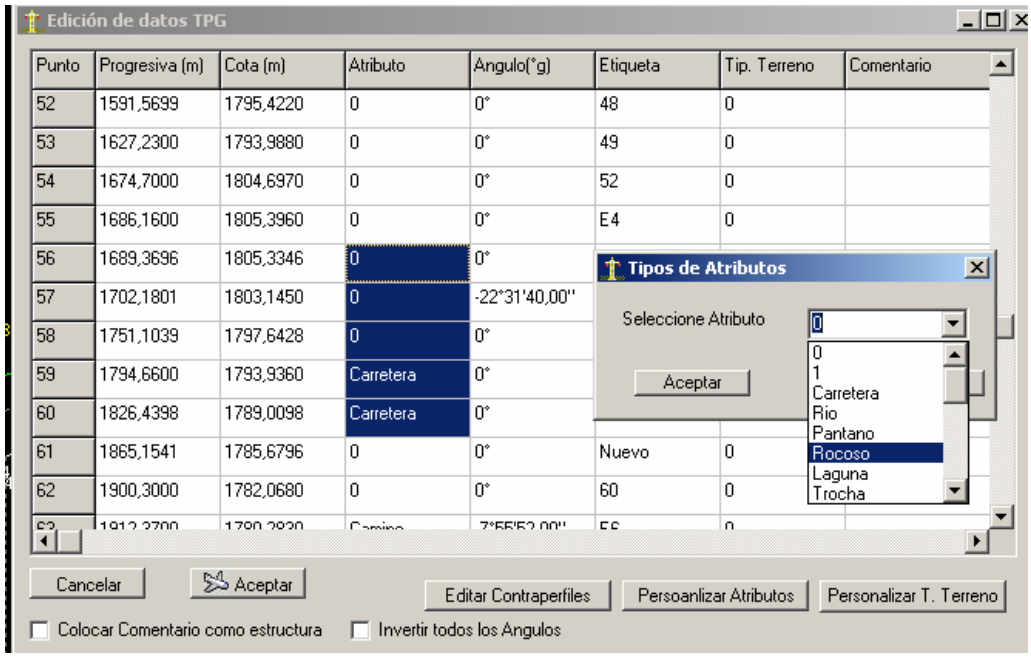

Edición de datos TPG
Punto
Progresiva (m)
Cota (m)
Atributo
Angulo(°g)
Etiqueta
Tip. Terreno
Comentario
52 1591,5699 1795,4220 0 0° 48 0
53 1627,2300 1793,9880 0 0° 49 0
54 1674,7000 1804,6970 0 0° 52 0
55 1686,1600 1805,3960 0 0° E4 0
56 1689,3696 1805,3346 0 0°
57 1702,1801 1803,1450 0 -22°31'40,00"
58 1751,1039 1797,6428 0 0°
59 1794,6600 1793,9360 Carretera 0°
60 1826,4398 1789,0098 Carretera 0°
61 1865,1541 1785,6796 0 0° Nuevo 0
62 1900,3000 1782,0680 0 0° 60 0
Tipos de Atributos
Seleccione Atributo
Aceptar
0
1
Carretera
Rio
Pantano
Rocoso
Laguna
Trocha
Cancelar
Aceptar
Editar Contraperfiles
Persoanlizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Angulos

Fig. 09

Nota: Mediante el botón "Personalizar Atributos" – que aparece en la parte inferior de la ventana de edición de datos topográficos – se ingresa a la ventana "Tipos de Atributos". (Ver Fig. 10).

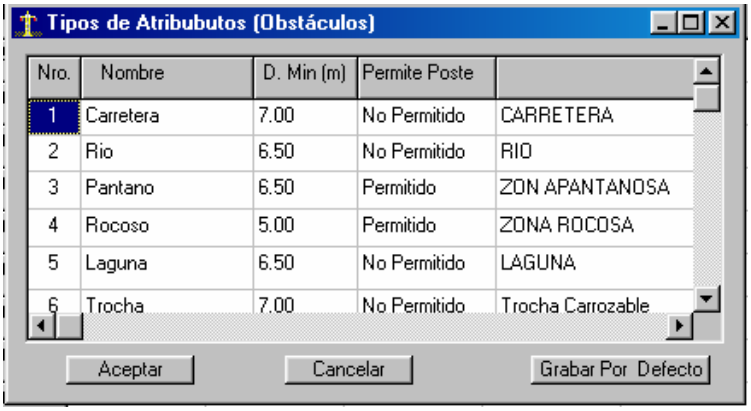


Fig. 10

Ángulo(ºg): Ángulos de deflexión o desviación del eje de la línea, estos valores se pueden ingresar desde el archivo texto de topografía. Si se utiliza el Software UTM-CAD para calcular el perfil topográfico, estos datos ya son calculados por este programa.

En el caso que los datos de perfil no hayan sido calculados con el UTM-CAD y no se hayan cargado los datos de los ángulos, éstos pueden ser ingresados directamente en la ventana de edición de tatos topográficos del DLT-CAD. En tal caso se pueden hacer en cualquiera de los siguientes formatos:

2ºg48'50" Formato sexagesimal

2 48 50 Dejando un espacio entre valores de grados, minutos y segundos

2,85 Formato decimal

Si se ingresa en cualquiera de las dos últimas formas, el programa automáticamente convierte a formato sexagesimal.

En la presentación gráfica del perfil topográfico, los puntos que representan cambios de dirección (ángulos) serán marcados con una línea vertical de color amarillo.

Nota:

- Valores positivos de ángulos indican desvío de línea hacia la izquierda (15ºg23'12" Izq ≈ 15ºg23'12" ≈ 15 23 12).
- Valores positivos de ángulos indican desvío de línea hacia la derecha. (22ºg15'16" Der ≈ -22ºg15'16" ≈ -22 15 16)

Etiqueta: Permite ingresar una indicación a manera de código o palabra para identificar un punto de perfil en particular, por ejemplo para identificar estructuras, codificación de vértices, o puntos especiales (Ejm. V1, V2, E3, E21, PP, PP3, 45, 34, etc).

Tipo Terreno: Indica el tipo de terreno, para cada tramo de perfil topográfico según la clasificación realizada por el proyectista. Los textos que indican el tipo de terreno son impresos en los planos de perfil al ser exportados a formato DXF.

Fig. 11

Nota:

* Mediante el botón "Personalizar T. Terreno" – que aparece en la parte inferior de la ventana de edición de datos topográficos – se ingresa a la ventana "Tipos de Terrenos" que permite configurar distintos tipos de Terrenos (Ver Fig. 11)

El tipo de terreno para un punto topográfico se puede cargar en la ventana de edición de datos topográficos, mediante un menú desplegable que aparece al hacer clic con el ratón en la columna de "Tipo Terreno" . (Ver Fig. 12)

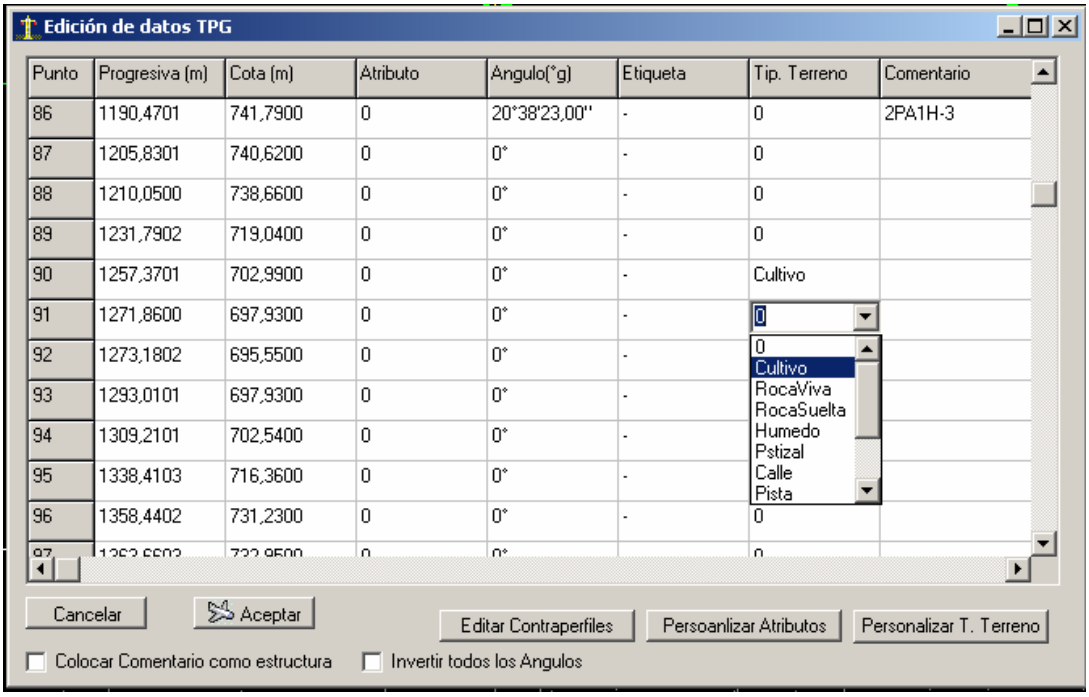


Fig.12

El cambio anterior se puede realizar por bloques, marcando con el botón izquierdo del ratón, el tramo a cambiar y presionando luego el botón derecho. (Ver Fig. 13)

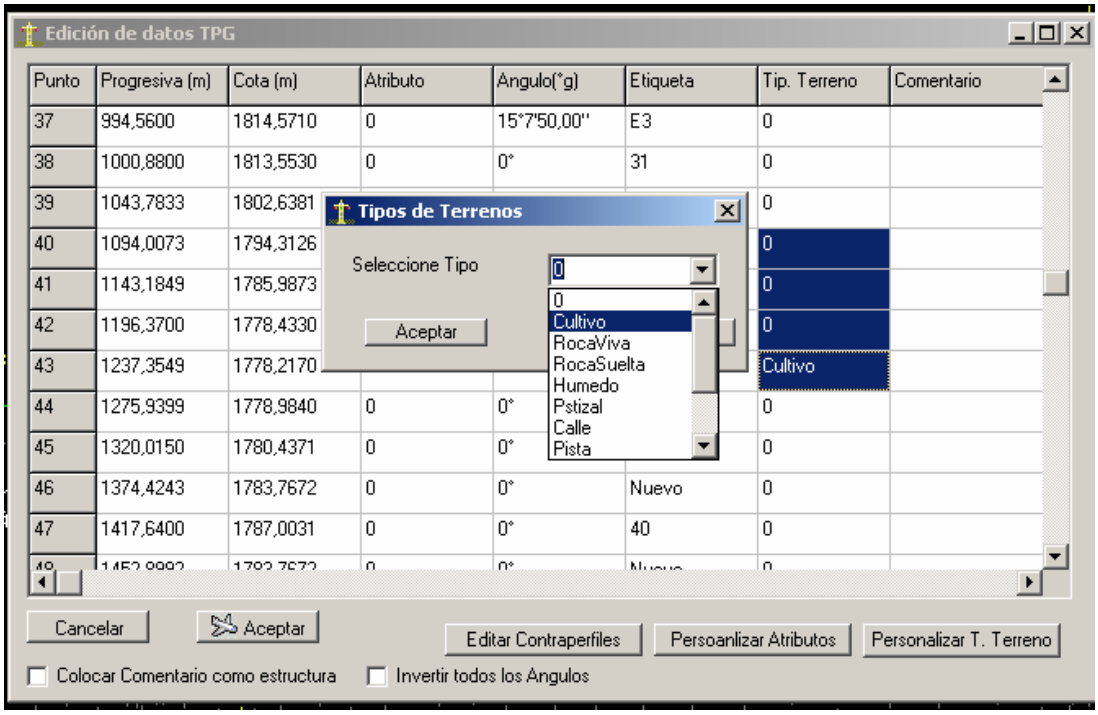


Fig. 13

Comentario: Como su nombre lo indica, en esta columna se puede ingresar cualquier observación que se desee puntualizar, respecto al punto topográfico.

Por otro lado esta columna puede ser usado para grabar los tipos de estructuras que se encuentran en los puntos de perfil tipográfico, esta última opción es particularmente útil, cuando se quiere exportar datos topográficos con la ubicación de estructuras y soportes (para insertar los tipos de estructuras en esta columna usar la opción “Agregar estructuras a perfil” del Menú “Herramientas”).

El modo inverso del caso anterior, si los datos cargados contienen en el campo “Comentario” el nombre o código del tipo de estructura, se puede recuperar la distribución de estructuras ingresando a la ventana “Edición de datos TPG” ( ) y activando la opción “Colocar comentario como estructura”. En este caso los tipos estructuras y soportes deben de haber sido cargados previamente en la base de datos de estructuras y soportes del proyecto.

La “**Fig. 14**” indica que en el punto Nº 37 del perfil topográfico hay una estructura del tipo “22A.2T” que utiliza soporte del tipo “22A.2TM”.

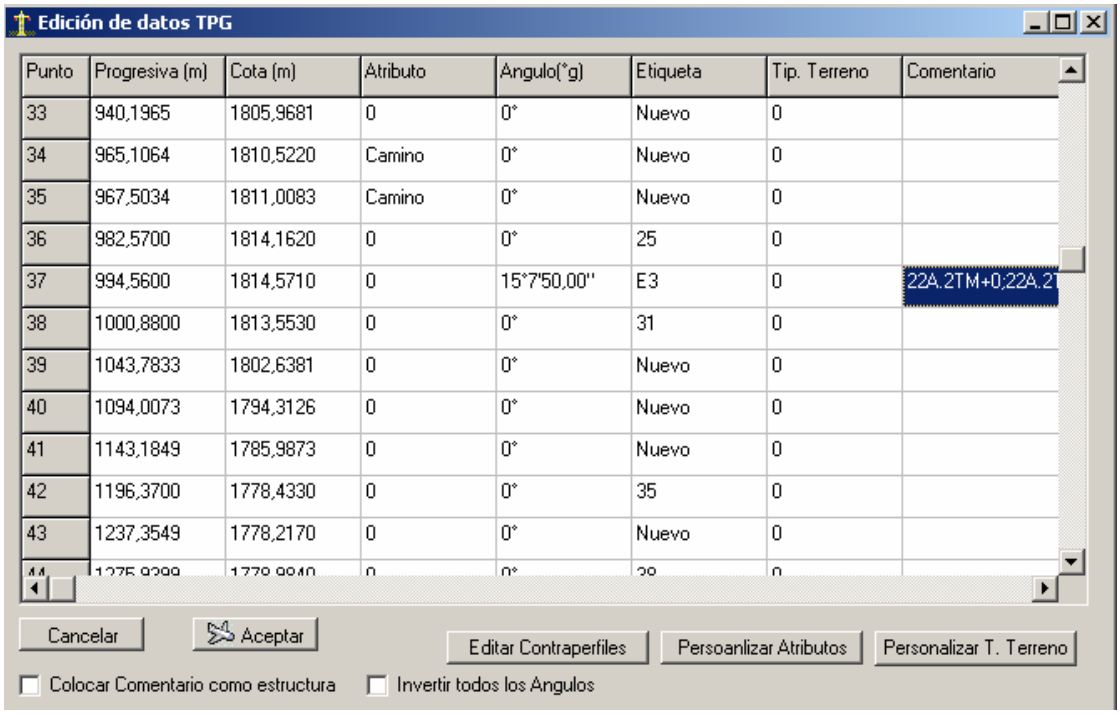

Edición de datos TPG
Punto
Progresiva (m)
Cota (m)
Atributo
Angulo(°g)
Etiqueta
Tip. Terreno
Comentario
33 940,1965 1805,9681 0 0° Nuevo 0
34 965,1064 1810,5220 Camino 0° Nuevo 0
35 967,5034 1811,0083 Camino 0° Nuevo 0
36 982,5700 1814,1620 0 0° 25 0
37 994,5600 1814,5710 0 15°7'50,00" E3 0 22A.2TM+0;22A.2
38 1000,8800 1813,5530 0 0° 31 0
39 1043,7833 1802,6381 0 0° Nuevo 0
40 1094,0073 1794,3126 0 0° Nuevo 0
41 1143,1849 1785,9873 0 0° Nuevo 0
42 1196,3700 1778,4330 0 0° 35 0
43 1237,3549 1778,2170 0 0° Nuevo 0
Cancelar
Aceptar
Editar Contraperfiles
Persoanlizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Angulos

Fig. 14

2.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Hipótesis de Estado

Corresponde a las hipótesis de cálculo mecánico de conductores (Cambio de estado), para las cuales se definen las condiciones ambientales. De acuerdo a estas condiciones se realizará la simulación del comportamiento de las catenarias.

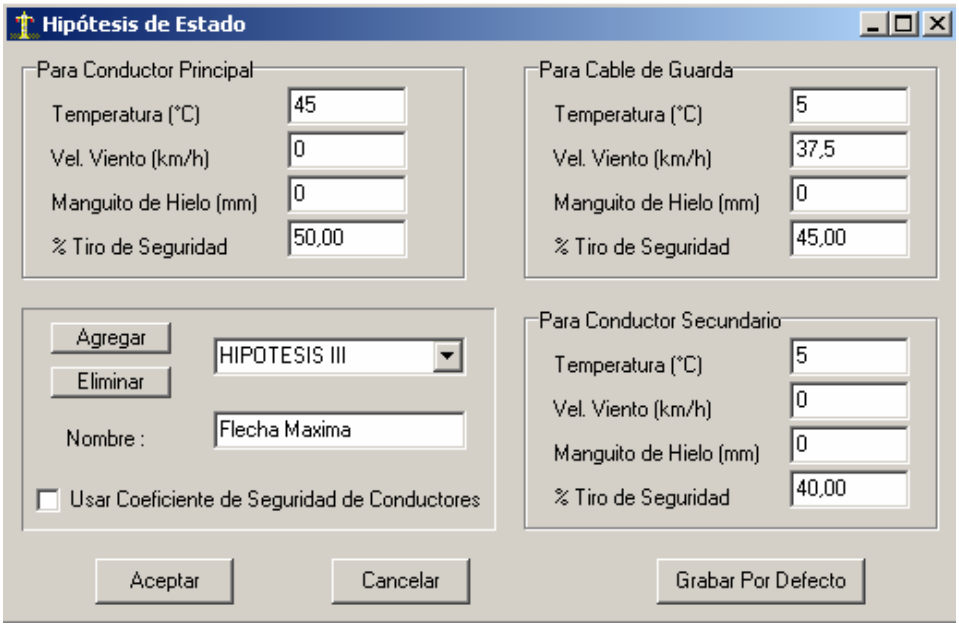


Fig. 15

Trabaja con 3 grupos de hipótesis diferentes, uno para cada tipo de conductor (conductor principal, cable de guarda, conductor secundario), todos los datos incluyendo la denominación (Nombre) de las hipótesis, son editables.

Puede trabajar hasta con 10 hipótesis por proyecto. Para agregar o eliminar hipótesis hacer Clic en los botones <Agregar> y <Eliminar> (Ver Fig 15).

2.4 CONFIGURACION GENERAL :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Configuración General

La configuración general incluye los datos generales del proyecto, condiciones generales de diseño, opciones de salida de resultados, opciones de escala, limites de los planos y opciones de presentación gráfica de la pantalla de diseño (véase Fig. 16).

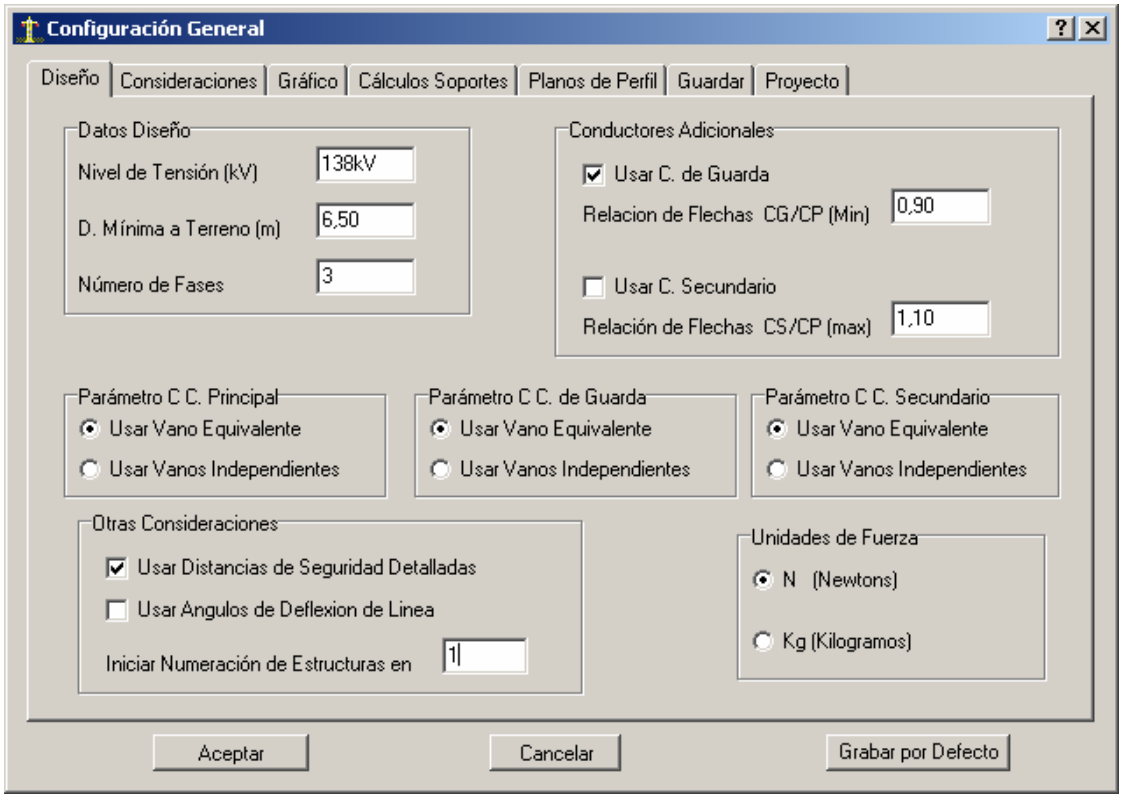


Fig. 16

La ventana de “Configuración General” cuenta con 7 pestañas, cada pestaña agrupa opciones que pueden ser fijados según los criterios del profesional de diseño.

Diseño:

En la Fig. 16 se muestran las opciones de configuración de esta pestaña.

Cabe indicar que el valor de la distancia mínima se seguridad se refiera al caso general de la Línea, pues se pueden configurar distancias de seguridad detalladas según los atributos definidos (Véase Sección 2.2).

Consideraciones:

En esta ventana se ingresan las consideraciones para la distribución automática y la optimización.

Gráfico:

Presenta las opciones de configuración para la presentación de la ventana de trabajo (pantalla de diseño):

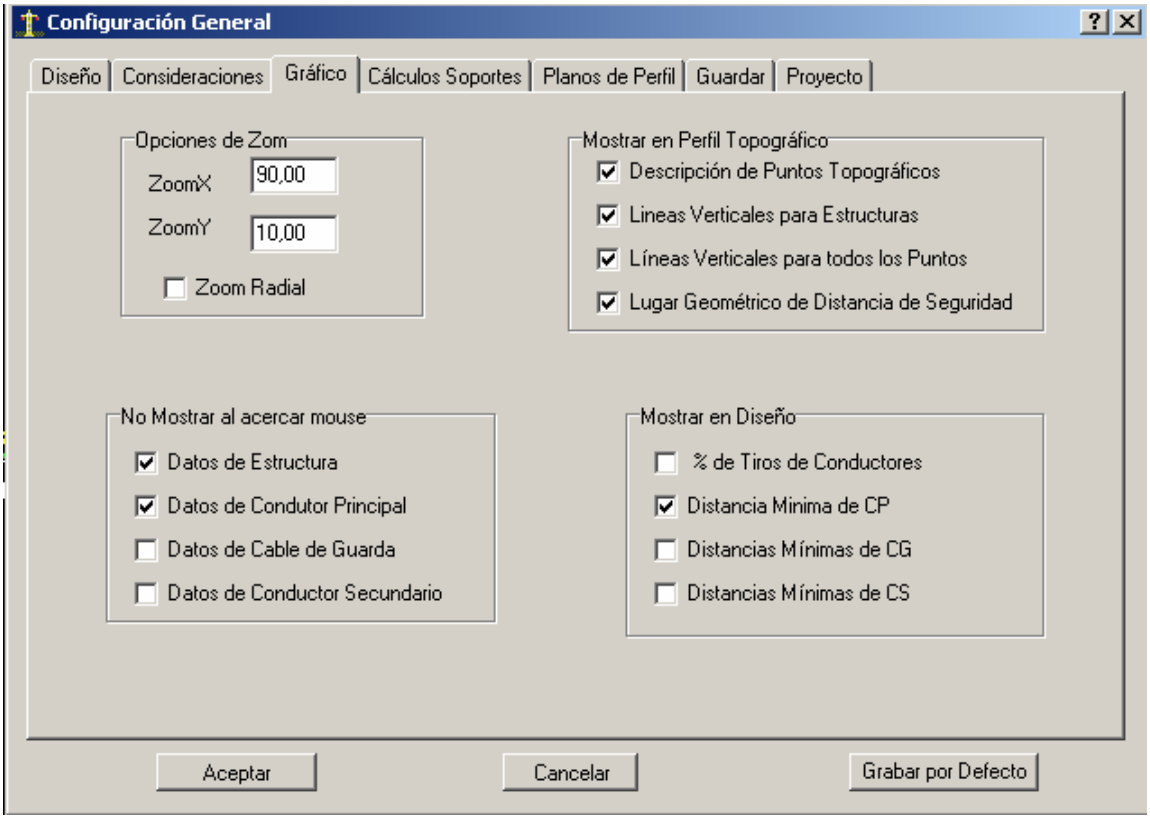


Fig. 17

Basta con habilitar o deshabilitar las opciones de visualización que se requiere, según las opciones que se presenta.

Planos de Perfil:

Define las consideraciones que se debe tomar en cuenta para cortar los planos de perfil y exportar en formato DXF:

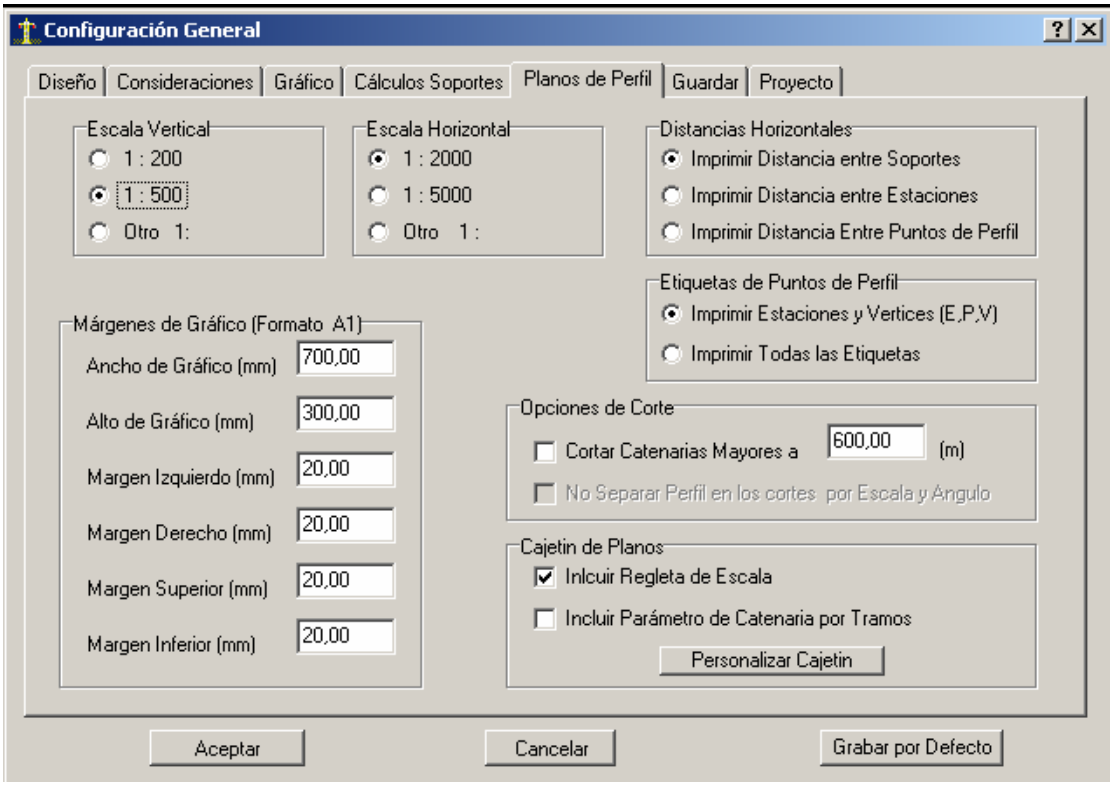


Fig. 18

Aquí se establecen las opciones y consideraciones que serán aplicadas a los planos de perfil al exportar a formato DXF.

Proyecto:

Aquí se registra los datos generales del proyecto, tal como se muestra en la Fig.19. Estos datos son incluidos en los cajetines de los planos al ser exportados a DXF.

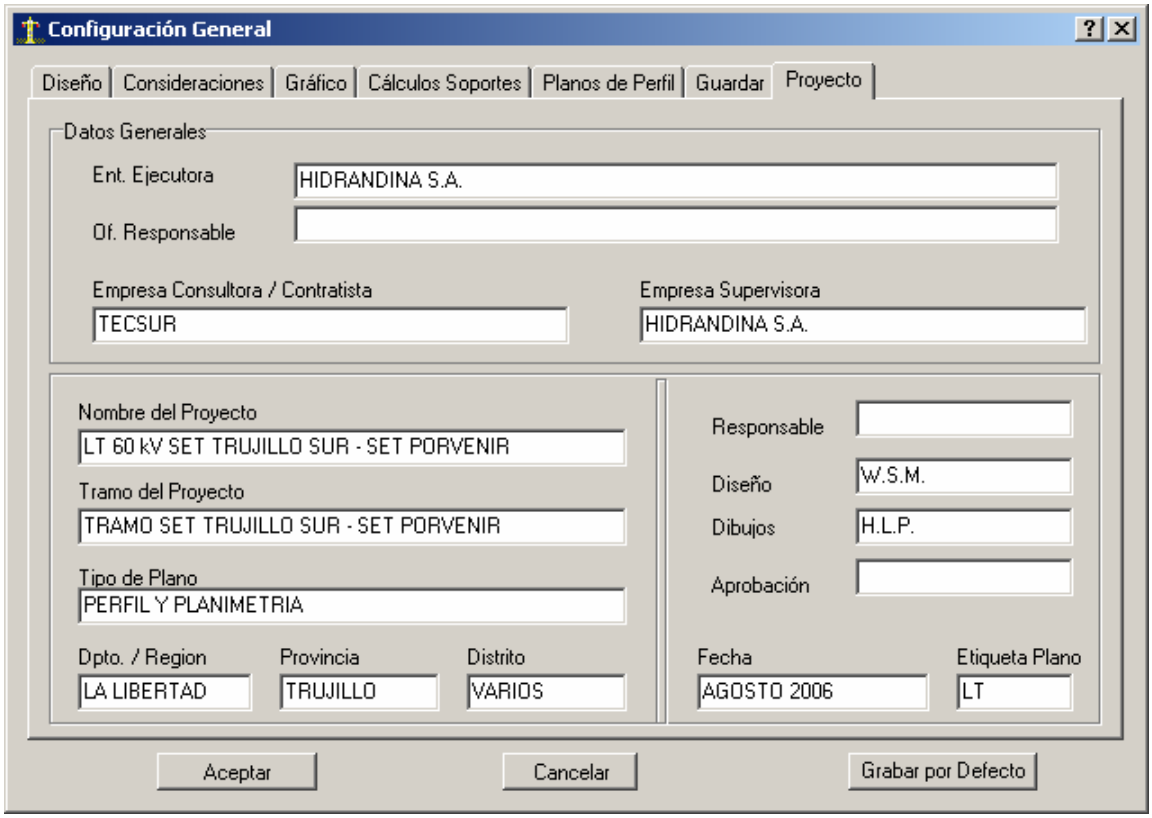


Fig. 19

Nota:

* La opción “Grabar por Defecto” que aparece en cada ventana carga los datos actuales a la memoria y estos datos serán cargados a cada proyecto nuevo que realice con el programa.

3 MANEJO DE BASES DE DATOS

Menú : Bases de Datos

Para facilitar el manejo de datos de los elementos empleados en el diseño, el programa cuenta con bases de datos de los principales elementos requeridos en el diseño.

Esta compuesto por tablas para cada tipos de componente (Estructuras, Soportes, Conductores) y cada uno de ellos es editable, de modo que el usuario tiene la libertar de agregar nuevos elementos o modificar los existentes.

Estas bases de datos se graban en forma permanente para el programa y pueden ser utilizados por cualquier proyecto.

Adicionalmente cada proyecto cuenta con una base de datos particular que se graba en el archivo del proyecto. Al cargar un nuevo perfil topográfico, las bases de datos del programa se copian automáticamente al nuevo proyecto. El usuario tiene la opción de eliminar del proyecto los datos que no requiere y copiar solo los necesarios.

3.1 BASES DE DATOS DE ARMADOS

Menú : Bases de Datos

Opción : BD Armados

Al acceder a esta base de datos se muestra la siguiente ventana:

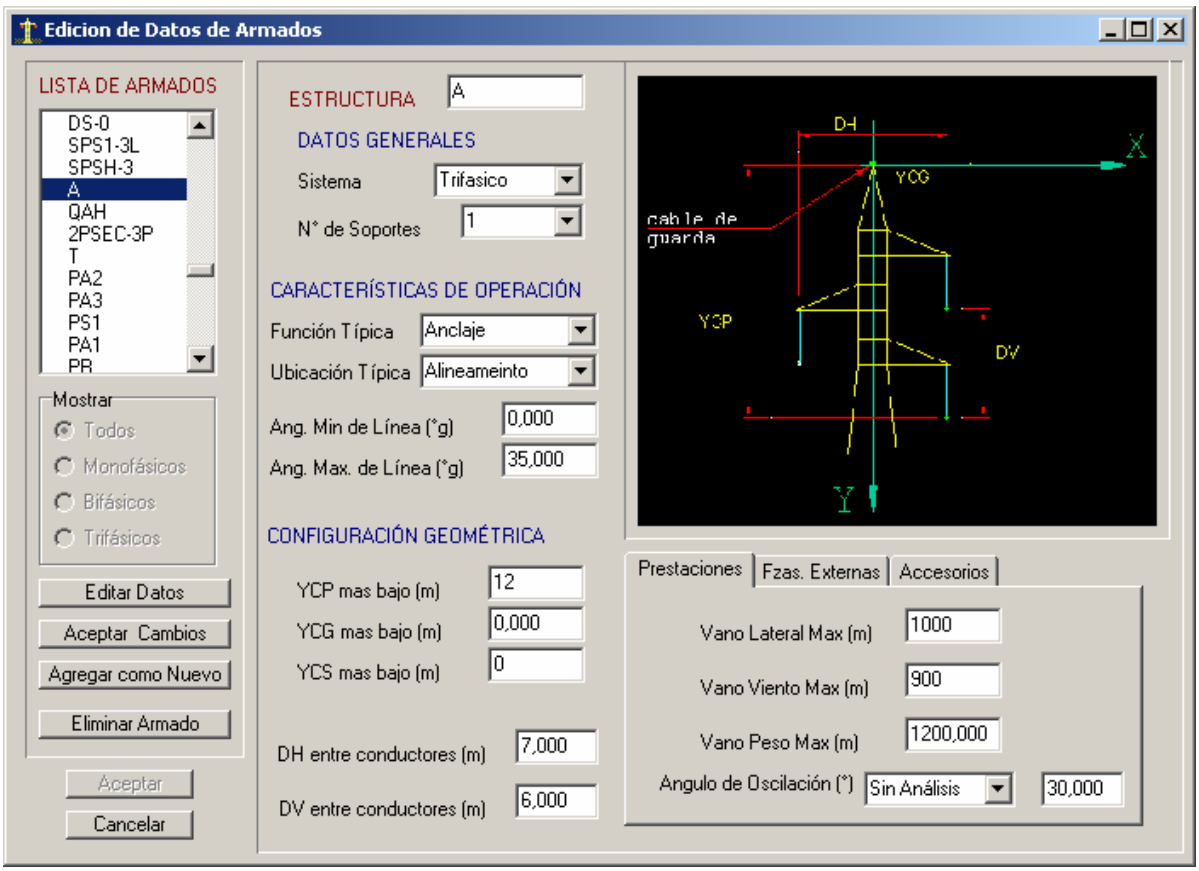


Fig. 20

En esta ventana se muestran las características de los diferentes tipos de estructuras, además de una imagen que sirve de referencia para identificar algunas dimensiones (No significa que todos los armados tengan una disposición similar a ésta).

En esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

1. Ver las características de todas las estructuras disponibles. Para esto solo seleccionamos el armado deseado en la "LISTA DE ARMADOS" (Fig. 21).
2. Editar los datos mediante la opción "Editar Datos". Luego de realizar los cambios se debe Presionar <Aceptar Cambios>.
3. Agregar un armado nuevo mediante la opción "Editar Datos". Luego de realizar los cambios presionar <Agregar como Nuevo>. Los cambios se guardarán bajo el nombre especificado en el campo "ESTRUCTURA".

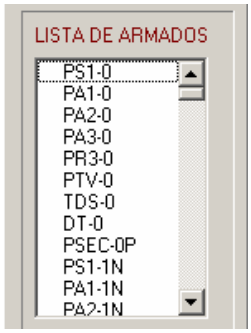


Fig. 21

4. Eliminar un armado de la base de datos. Para esto seleccionar el armado a eliminar en la "LISTA DE ARMADOS" y luego presionamos "Eliminar Armado".
5. Ingresar los limites de las prestaciones mecánicas de las estructuras, limites de oscilación de cadena.
6. Fijar los puntos de aplicación de fuerzas externas. Para estructuras que requieren retenidas es necesario definir la ubicación de retenidas, para el resto de estructuras, estos datos son solo informativas.

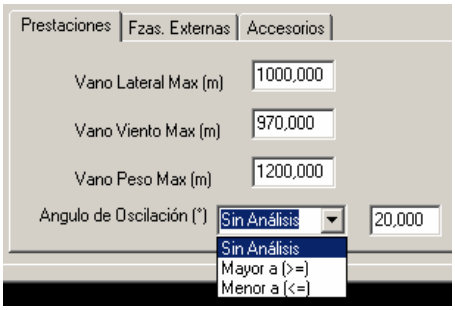


Fig. 22

Nota:

- Para guardar cualquier cambio realizado es necesario presionar el botón "Aceptar" antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

3.2 BASES DE DATOS DE SOPORTES

Menú : Bases de Datos

Opción : BD Postes

Al acceder se muestra la ventana "Tabla de Datos de Postes":

En esta ventana se muestran las características para los diferentes tipos de soportes. Los Soportes están agrupados en: "Postes de Madera", "Postes de Concreto", "Torres de Celosía" y "Postes de Metal".

A través de esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

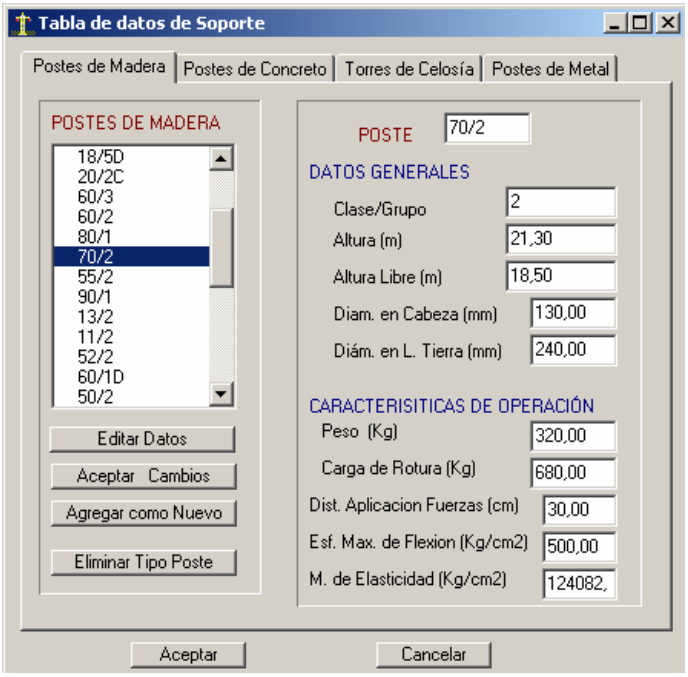


Fig. 23

1. Ver las características de los soportes disponibles. Para lo cual deberá seleccionar el tipo de soporte en la pestaña correspondiente y luego seleccionar el poste o torre en la lista que se muestra en la parte izquierda de la ventana.
2. Editar las características de cada poste mediante la opción "Editar Datos". Luego de realizar los cambios escoger la opción "Aceptar Cambios" y al cerrar la ventana escoger "Aceptar" para guardar los cambios.
3. Agregar un soporte nuevo mediante la opción "Editar Datos". Luego de realizar los cambios presionar "Agregar como Nuevo". Los cambios se guardarán bajo el nombre especificado en el campo "POSTE" (para poste de madera, concreto o metal) o "TORRE" (para torre de celosía).
4. Eliminar un soporte de la base de datos. Para esto se debe seleccionar el poste o torre a eliminar en la lista y luego presionamos el botón "Eliminar Tipo Poste" o "Eliminar Tipo Torre".
5. Es importante destacar que en el caso de las torres, la denominación soporte corresponde al cuerpo de la torre desde la línea de tierra hasta la punta superior, Independientemente de su configuración geométrica (Ejm. S+0, S+3, S-3, A+3,Etc).

Nota:

Para guardar cualquier cambio realizado debemos presionar la opción "Aceptar" antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

3.3 BASES DE DATOS DE CONDUCTORES

Menú: Bases de Datos

Opción: BD Conductores

Al acceder a esta opción se muestra la ventana “Tabla de Datos de Conductores”.

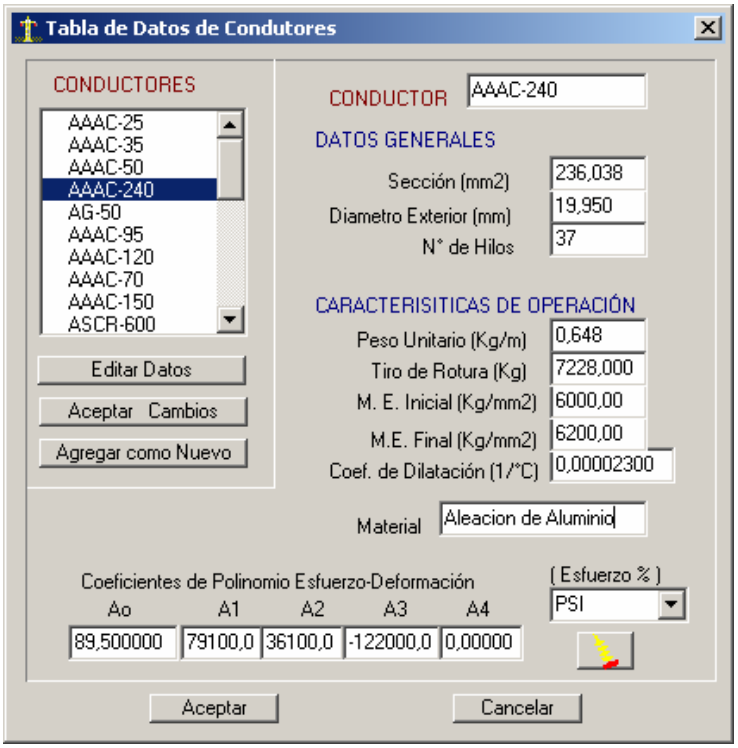


Fig. 24

En esta ventana se muestran las características para los diferentes tipos de conductores.

A través de esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

1. Ver las principales características de los conductores disponibles. Para esto se debe seleccionar el tipo de conductor en la ventana “CONDUCTORES”.
2. Editar los datos de cada conductor mediante la opción “Editar Datos”. Luego de realizar los cambios escoger la opción “Aceptar Cambios” y al cerrar la ventana escoger “Aceptar” para guardar los cambios.
3. Agregar un nuevo tipo de conductor mediante la opción “Editar Datos”. Luego de realizar los cambios presionar “Agregar como Nuevo”. Los cambios se guardarán bajo el nombre especificado en el campo “CONDUCTOR”.
4. Los coeficientes del polinomio esfuerzo-elongación corresponden al conjunto del conductor (en caso de ser de 2 materiales). De acuerdo a las unidades en que se realizó las pruebas, se debe seleccionar la unidad de fuerza del esfuerzo e ingresar los coeficientes resultantes para esa unidad, considerando que la elongación está expresado en %.
5. En la “**Fig. 24**” se indica que las pruebas de esfuerzo elongación se realizaron en PSI y se muestra los coeficientes del polinomio resultante.

Nota:

- Para guardar cualquier cambio realizado se debe presionar el botón “Aceptar” antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será grabado.

4 DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS Y DISEÑO DE UNA LÍNEA

El programa cuenta con dos métodos generales para la distribución de estructuras. Pudiendo el usuario emplear una combinación de acuerdo al criterio que más considere conveniente. En cualquiera de los casos el programa cuenta con numerosas herramientas adicionales que permiten desarrollar todas las modificaciones necesarias.

Para dar inicio a una distribución de estructuras es necesario tener definidos los tipos de estructuras, soportes y conductores que se utilizarán en el proyecto.

4.1 CARGAR DATOS DESDE LA BASE DE DATOS A UN PROYECTO

Menú : Datos del Proyecto

Como se vio en la sección anterior el DLT-CAD 2006 cuenta con una base de datos general, pero cada proyecto tiene una tabla de datos particular donde se pueden cargar la cantidad de elementos necesarios desde la Base de datos General, según el requerimiento del usuario. Esto se realiza en el Menú “Datos del Proyecto”, según las opciones que se elija.

4.1.1 Tabla de Estructuras del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Armados

Al acceder a esta opción se muestra la ventana de la Fig. 25.

Estructuras del Proyecto
Nro. Nombre T.Uso T.Ubic Y CP (m) Y CG (m) Y CS (m) Ang. Min (°Se Ang. M
62 PA1H-3 Pasante Angulo 1,42 0,00 0,00 0,00 30,00
63 PRH-3 Anclaje Alineamiento 1,42 0,00 0,00 0,00 5,00
64 PA2H-3 Pasante Angulo 1,42 0,00 0,00 30,00 60,00
65 P3A1-3 Pasante Angulo 0,22 0,00 0,00 30,00 60,00
66 P3A2-3 Anclaje Angulo 0,22 0,00 0,00 60,00 90,00
67 TS-3 Anclaje Alineamiento 0,60 0,00 0,00 0,00 5,00
68 TSV-3 Anclaje Alineamiento 2,63 0,00 0,00 0,00 5,00
Aceptar
Cancelar
Actualizar Datos
Editar Datos

Fig. 25

Cuando se crea un proyecto nuevo, por defecto se cargan todas las estructuras de la “Base de datos General”. Sin embargo el usuario cuenta con opciones que le permiten eliminar y cargar solo los

elementos necesarios. Para acceder a las opciones de esta ventana presionar el botón derecho del ratón sobre esta ventana y aparece un menú con las opciones necesarias.

Salir:

Para salir del menú de opciones.

Agregar Nuevo:

Permite agregar una estructura nueva al proyecto. Para ello se muestra la ventana "Nuevo Dato" donde se presenta la lista de todos los armados disponibles en la base de datos de armados:

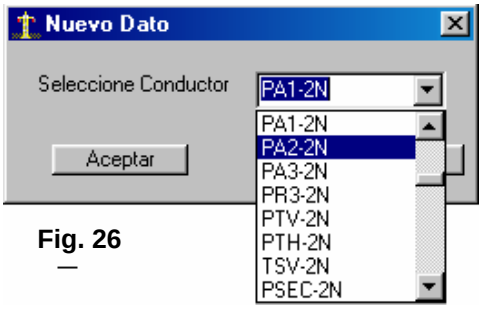


Fig. 26

Seleccionar el tipo de estructura deseada y luego presionar el botón "Aceptar". El tipo de estructura será agregado al final de la lista.

Eliminar:

Al elegir esta opción el tipo de estructura seleccionado será eliminada de la tabla de datos del proyecto, pero se mantiene en la base de datos general (del Programa).

Borrar Todo:

Elimina todas los tipos de estructuras cargados en la tabla de datos del proyecto, exceptuando los tipos que estén siendo utilizados en la distribución de estructuras actual.

Actualizar Datos:

Con esta opción se actualiza los datos de los tipos de estructuras. Cuando en la base de datos general se ha realizado alguna modificación de algún dato de una estructura, con esta opción se actualizan los datos en la tabla de datos del proyecto.

Nota:

Para guardar cualquier cambio realizado se debe presionar la opción "Aceptar" antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

4.1.2 Tabla de Soportes del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Postes

Se puede acceder a esta herramienta mediante el menú "Datos del Proyecto" o mediante el ícono en la barra de herramientas, como se muestra en la Fig. 27:

Tablas de Datos de Postes
Postes de Madera
Postes de Concreto
Torres de Celosía
Postes de Metal
Nro. Tipo Altura Alt. Libre Lado Recto Lado Base Peso
(m) (m) (m) (m) (N)
1 S-6 21,80 21,80 1,20 4,00 14715,00
2 S-3 24,80 24,80 1,20 6,00 24525,00
3 S+0 27,80 27,80 1,20 6,00 24525,00
4 S+3 30,80 30,80 1,20 6,00 24525,00
Aceptar
Cancelar
Actualizar Datos
Editar Datos

Fig. 27

A través de esta ventana se pueden cargar o eliminar los tipos de soportes del proyecto o actualizar datos desde la base de datos general. Para acceder a estas opciones hacer clic con el botón derecho del ratón. Se mostrará una lista de opciones en un menú Pop Up.

Las opciones que se muestran en el menú Pop Up. Tienen las mismas funciones descritas para el caso de las estructuras.

4.1.3 Tabla de Conductores del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Conductores

Se puede acceder a esta herramienta mediante el menú “Datos del Proyecto” o mediante el ícono en la barra de herramientas, con lo cual se muestra la Fig. 28:

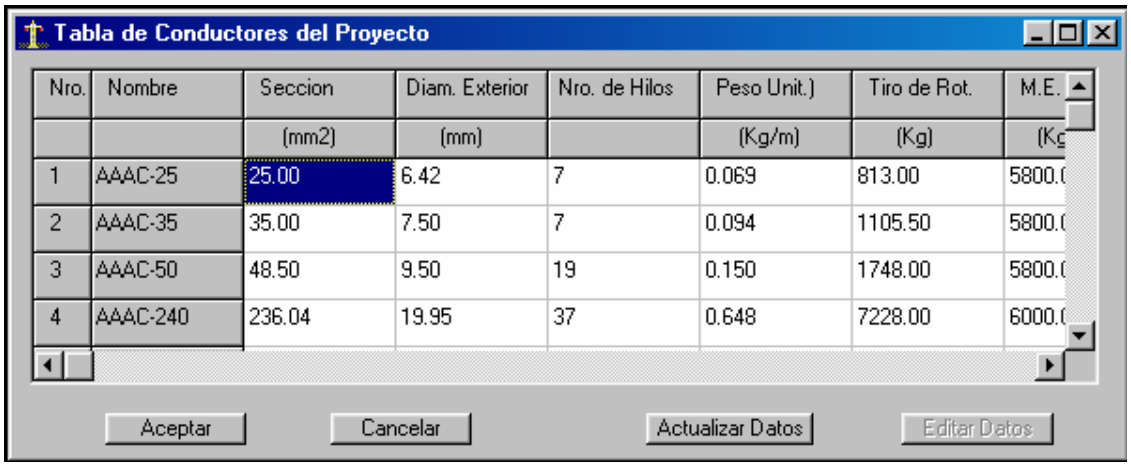


Tabla de Conductores del Proyecto
Nro. Nombre Seccion Diam. Exterior Nro. de Hilos Peso Unit.) Tiro de Rot. M.E.
(mm2) (mm) (Kg/m) (Kg)
1 AAAC-25 25.00 6.42 7 0.069 813.00 5800.(
2 AAAC-35 35.00 7.50 7 0.094 1105.50 5800.(
3 AAAC-50 48.50 9.50 19 0.150 1748.00 5800.(
4 AAAC-240 236.04 19.95 37 0.648 7228.00 6000.(
Aceptar
Cancelar
Actualizar Datos
Editar Datos

Fig. 28

A través de esta ventana se pueden cargar o eliminar tipos de conductores del proyecto o actualizar datos desde la base de datos. De forma similar que para el caso de estructuras y soportes.

4.2 DATOS POR OMISIÓN

Menú : Distribución

Opción : Datos por Defecto

En esta ventana se definen los datos por omisión que serán considerados por el DLTCAD al realizar la distribución de estructuras. Es importante hacer esta selección previa a la distribución de estructuras.

Fig. 29

4.3 DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA

Menú : Distribución

Opción : Distribución Automática

El modo de "**Distribución Automática**" toma 3 criterios:

- Ubicación de ángulos topográficos
- Distancia mínima de seguridad al terreno
- Vano máximo

El programa ubica la estructura a una distancia al vano máximo, según la configuración general, ó en la ubicación del siguiente ángulo topográfico, el que ocurra primero; luego verifica si se cumple con la distancia mínima de seguridad al terreno. En caso de no cumplir con la distancia mínima de seguridad, reduce el vano o coloca una estructura intermedia según sea el caso.

Esta distribución se desarrolla con un solo tipo de estructura, el que haya sido definido por omisión. Luego el usuario deberá redefinir aquellos que considere necesarios mediante la opción "**Editar Estructuras**".

Esta distribución se realiza a partir de la última estructura que se tenga hasta el final. Si aun no se tiene ninguna distribución lo hace para todo el perfil topográfico.

4.4 DISTRIBUCIÓN ASISTIDA

La distribución manual se realiza insertando estructuras uno por uno, para lo cual se puede seguir el siguiente procedimiento:

a) Se define las estructuras, soportes y conductor a ser aplicados, utilizando el icono "Datos por Omisión". En esta ventana se debe definir el tipo de soporte, tipo de estructura y el tipo de conductor.

b) Activar la opción de Insertar Estructura, mediante el ícono , ó en el menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón.

c) El puntero del ratón cambiará, lo cual indica que está activado el modo insertar estructuras.

d) Hacer Clic con el ratón en los puntos donde desee insertar las estructuras y automáticamente se generarán las catenarias.

e) Para salir del modo insertar estructuras, seleccionar la opción "Salir" en el Menú Pop Up. (Fig. 30).

f) Si desea insertar otro tipo de estructuras repetir desde el paso (a).

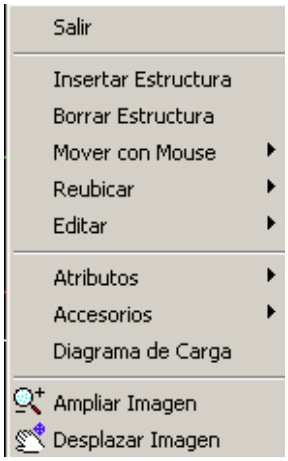


Fig. 30

4.5 HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Borrar Estructura:

Permite borrar estructuras en forma gráfica, con solo hacer click en la cercanía de la estructura que se desea eliminar. Al borrar una estructura todos los cálculos se actualizan automáticamente.

El procedimiento para borrar una estructura es el siguiente:

a) Activar la función "borrar estructuras" mediante el Icono , ó la opción "Borrar estructuras del Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón.

b) El indicador del ratón cambia de ícono, lo cual indica que está activada la función.

c) Hace click con el botón izquierdo del ratón sobre la estructura que se desea eliminar.

d) Repetir el paso (c) tantas veces sea necesario, para borrar las estructuras que desee.

e) Para salir del modo "borrar estructuras" seleccionar la opción "Salir" en el Menú Pop Up. (Ver Fig. 30).

Editar Estructura:

Esta opción permite redefinir ó cambiar los elementos de una estructura existente en la distribución.
El procedimiento para editar una estructura es el siguiente:

Fig. 31

a) Activar la función “edición de estructuras”, mediante el ícono que aparece en la fila inferior de la ventana de íconos del programa. Al hacer clic en este icono el puntero del ratón cambia de modo, lo cual indica que está activada la función de edición de estructuras.

b) Con la función activada, hacer clic con el botón izquierdo del ratón, sobre la estructura que se desea editar. Aparecerá la ventana que se muestra en la Fig. 31.

c) Hacer los cambios que se desean realizar en la ventana de la Fig 31. Para aceptar los cambios presionar el botón <cerrar>.

d) Para salir del modo editar estructuras seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up. (Ver Fig. 30).

Editar Catenaria

Esta opción permite cambiar el tipo de conductor en un vano particular o variar el tiro EDS ya sea en un vano o en un tramo de vanos.

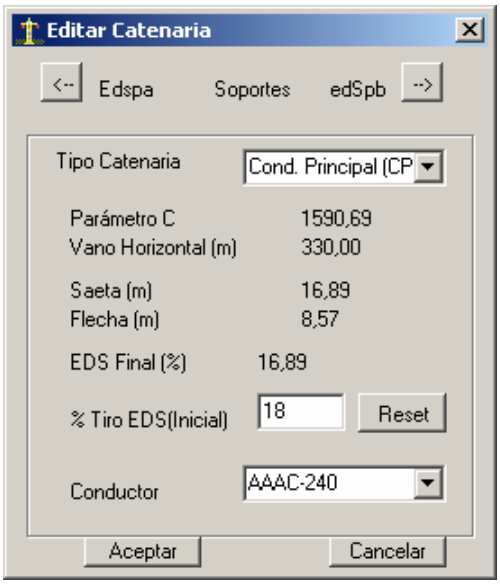


Fig. 32

El procedimiento para editar una catenaria es el siguiente:

a) Activar la función de edición de estructuras, mediante el ícono que aparece en la fila inferior de la ventana de íconos del programa. Al hacer clic en este icono el puntero del ratón cambia de modo, lo cual indica que está activada la función de edición de catenarias.

b) Con la función activada, hacer clic con el botón izquierdo del ratón, sobre la catenaria que se desea editar. Aparecerá la ventana que se muestra en la Fig. 32.

c) Hacer los cambios en la ventana de la Fig 32. Para aceptar los cambios presionar le botón <Aceptar>.

d) Para salir del modo editar catenaria seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up. (Ver Fig. 30).

Mover con mouse:

Estas opciones permiten mover en forma gráfica con el ratón la ubicación de las estructuras, variar el tiro EDS inicial de las catenarias o mover un punto de perfil en particular. La particularidad de esta opción es que al momento de mover uno de los elementos mencionados, automáticamente se recalculan los elementos que son afectados por ese desplazamiento.

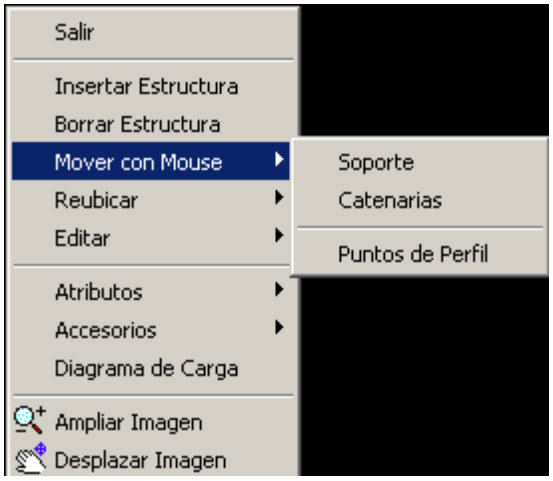


Fig. 33

Para acceder a una de estas opciones se hace mediante el Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón (Ver Fig. 33).

Una vez seleccionado la opción correspondiente, la selección de la estructura, conductor o punto de perfil a mover se hace presionando el botón izquierdo del ratón sobre el objeto a mover, luego el movimiento del objeto seleccionado se hace sin dejar de presionar el botón hasta ubicar el objeto en el nuevo lugar.

Al realizar estas tareas el DLT-CAD 2006 nos ofrece una visión en tiempo real de cómo es que varía la disposición de los objetos resultado del movimiento del objeto seleccionado, permitiéndonos mantener el movimiento hasta ubicar el objeto en una posición adecuada.

Herramientas para reubicar estructuras:

Estas opciones permiten reubicar una estructura particular desde su posición a otras posiciones mediante diferentes métodos, según se aprecia en la Fig. 34.

El procedimiento a seguir para estas opciones es la siguiente:

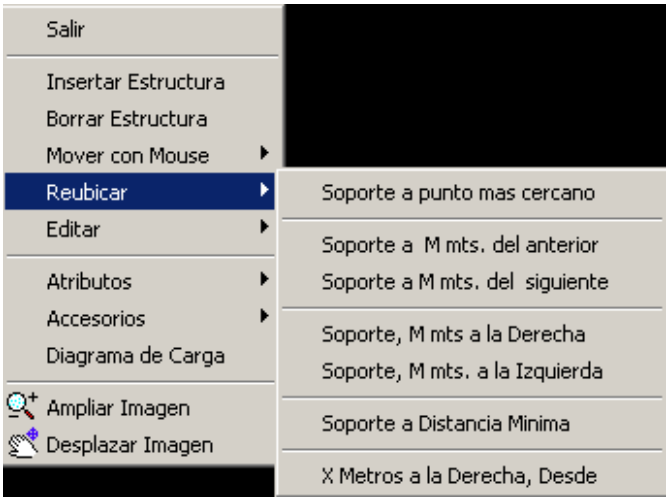


Fig. 34

a) Acercarse con el cursor del ratón a la estructura que se desea reubicar.
b) Con el botón derecho del ratón activa el menú Pop Up (Ver Fig. 34) y seleccionar la forma de reubicación que se desea hacer.
c) Al seleccionar una de las opciones disponibles aparecerá un mensaje o una ventana que nos indicará los pasos a seguir.
d) Se debe seguir los pasos del (a) al (c) , para cada reubicación.

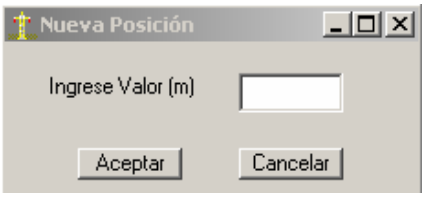
El uso de estas herramientas nos proporciona – a diferencia de las opciones de movimiento con el mouse – más exactitud en los cambios de posición a realizar. A continuación se da mayor detalle de las opciones de movimiento con la herramienta "Reubicar":

Soporte a punto más cercano:

Al seleccionar esta herramienta el siguiente mensaje es mostrado:

entonces bastará con hacer clic con el botón izquierdo del mouse en la cercanía del "punto de perfil" dónde deseamos que se ubique la estructura seleccionada.

Soporte a M mts. del anterior:



Al seleccionar esta opción ingresamos a la ventana "Nueva Posición", (Ver Fig. 35):

Fig. 35

Entonces ingresamos la distancia –partiendo desde la estructura a la izquierda de la seleccionada – a la cual queremos ubicar la estructura a reubicar. La estructura seleccionada se ubicará a M metros a la derecha de la estructura anterior.

Soporte a M mts. del siguiente:

Al seleccionar ingresamos también a la ventana "Nueva Posición" (Fig. 35). Donde se ingresa la distancia –partiendo desde la estructura a la derecha de la seleccionada – a la cual queremos ubicar la estructura a reubicar. La estructura seleccionada se ubicará a M metros a la izquierda de la estructura siguiente.

Soporte, M mts. a la derecha:

Al seleccionar esta opción ingresamos también a la ventana "Nueva Posición" (Fig. 35), donde ingresamos la distancia que deseamos mover la estructura seleccionada. La estructura seleccionada se ubicará a M metros a la derecha de su ubicación anterior.

Soporte, M mts. a la izquierda:

Al seleccionar esta opción ingresamos también a la ventana "Nueva Posición" (Fig. 35), donde se ingresa la distancia que se desea mover la estructura seleccionada. La estructura seleccionada se ubicará a M metros a la izquierda de su ubicación anterior.

Soporte a Distancia Mínima:

Permite reubicar la estructura desde su posición actual hasta un punto límite de modo que se cumpla la distancia mínima de seguridad al terreno.

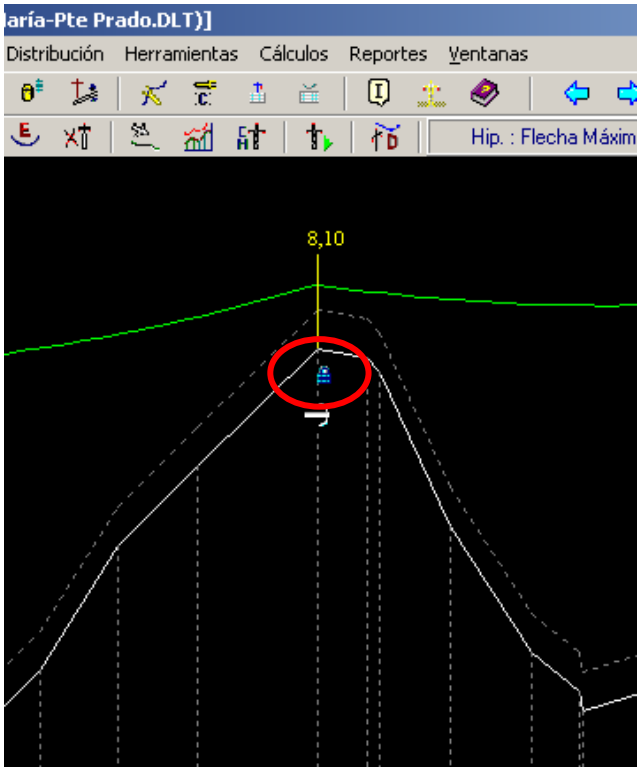
X Metros a la Derecha, Desde:

Esta opción nos permite desplazar X metros hacia la derecha todas las estructuras desde la estructura seleccionada hasta la última estructura.

Al seleccionar esta opción ingresamos también a la ventana "Nueva Posición" (Fig. 35): Aquí ingresamos la distancia que se desea desplazar cada una de las estructuras comprendidas en el rango, a partir de la estructura seleccionada.

Herramientas para bloquear y desbloquear estructuras:

Esta herramienta es particularmente útil, cuando se quiere bloquear la opción de desplazamiento o reubicación de una o un grupo de estructuras. Estas opciones se activan con la Opción Atributos del Menú Pop Up (Ver Fig. 36).



Cuando una estructura esté bloqueada, está podrá ser reconocida por tener un ícono bajo la estructura. Como se muestra en la Fig. 36:

Fig. 36

Herramientas "Accesorios":

Éstas incluyen la inserción o eliminación de puntos de perfil, el desplazamiento de cota y progresiva, y la eliminación de soportes hasta el final.

El acceso a estas herramientas es a través del botón derecho del ratón y la selección de la opción "Accesorios". (Fig. 30)

Las opciones que contiene la herramienta "Accesorios":

Insertar Punto de Perfil:

Cuando se selecciona esta opción se podrá insertar puntos de perfil simplemente haciendo clic sobre el punto en el espacio de trabajo donde se desea insertar un punto de perfil. Se observará inmediatamente como varía el perfil topográfico. El nuevo punto de perfil será etiquetado automáticamente con la palabra "Nuevo".

Borrar Punto de Perfil:

Cuando se selecciona esta opción se podrá eliminar puntos de perfil simplemente haciendo clic en la cercanía del punto de perfil a eliminar. Al igual que la herramienta anterior se observará inmediatamente como varía el perfil topográfico.

Desplazar cota y progresiva:

Esta herramienta nos permite desplazar la cota y/o progresiva a partir de un punto en adelante.

Ejemplo:

En la siguiente figura se simula el desplazamiento de la cota 1357,020 al 1257,020 y la acumulada 37744,340 al nuevo valor de 37644,340. En este caso la cota baja 100m a partir del punto seleccionado hasta el final y la progresiva se contrae en igual longitud.

En esta ventana en el lado izquierdo se muestra los valores actuales de progresiva y cota del punto de perfil seleccionado, en la parte derecha se debe ingresar los nuevos valores para la progresiva y cota del punto de perfil seleccionado. Para nuestro caso estamos ingresando valores con una diferencia de –100 metros tanto para la progresiva y la cota, esto significa que a partir del punto de perfil seleccionado en adelante todos los puntos serán desplazados 100 metros hacia la izquierda y 100 metros hacia abajo.

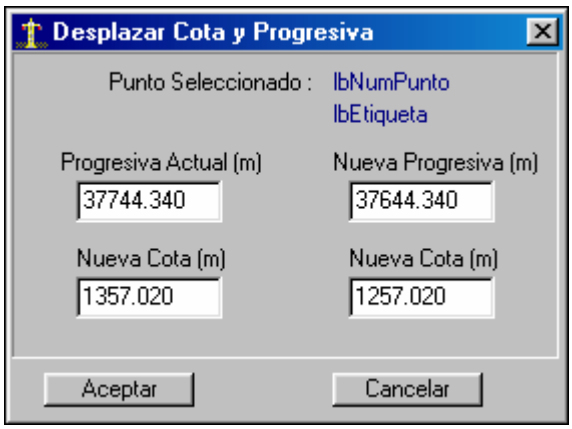


Fig. 37

Borrar soportes hasta el final:

Esta opción nos permite eliminar todas las estructuras que se encuentran a partir de la estructura seleccionada, excluyendo de la eliminación a la estructura seleccionada.

Herramientas para Visualización:

Las herramientas de visualización permiten desplazarnos a través del espacio de trabajo, disminuir o aumentar la ventana del espacio de trabajo, cambiar de vistas, etc.

Fig. 38

Para acceder a estas herramientas hacer clic con el botón izquierdo del ratón sobre el ícono correspondiente a la acción que deseamos realizar o herramienta que deseamos activar. La ubicación de estos íconos se muestra en la Fig 38:

También se puede acceder directamente en el Menú Pop Up que emerge con el botón derecho del ratón, cuando se ha seleccionado por primera vez uno de los íconos de visualización de la Fig. 38.

A continuación se explica la función de cada una de las herramientas de visualización.

Mover o Desplazar Imagen :

Para mover o desplazar la imagen mediante el movimiento del mouse, para esto seguimos el siguiente procedimiento.

1. Active la herramienta “Mover” o “Desplazar Imagen”.
2. El cursor del ratón toma la forma de una mano.
3. Para desplazar la imagen presione el botón izquierdo del ratón y sin soltarlo desplácese en la dirección que desea mover la imagen.

Nota:

* Con esta herramienta no se modifica la escala de visualización.

Ampliar o Ampliar Imagen :

Con esta herramienta podemos modificar la escala de visualización, tanto vertical y horizontalmente. Siga el siguiente procedimiento:

1. Active la herramienta “Ampliar” o “Ampliar Imagen”
2. Ubíquese en un punto cualquiera del espacio de trabajo.
3. Presione el botón izquierdo del mouse y desplácelo en cualquier dirección a criterio (manteniendo presionado el botón izquierdo)

4. Note que si mueve el ratón en el eje X, la imagen se amplifica o comprime en forma horizontal (amplifica a la derecha y comprime a la izquierda)
5. Si hace el paso 4 pero en el eje Y, la imagen se amplifica o comprime en forma vertical (amplifica hacia arriba, comprime hacia abajo).
6. Puede repetir los pasos 4 y 5 las veces que sea necesario para ver una imagen más clara.

Ampliar Zona **:**

Nos permite ampliar una zona rectangular del espacio de trabajo. Para esto seguimos el siguiente procedimiento:

1. Active la herramienta “Ampliar Zona”
2. Ubíquese con el ratón en el punto donde se inicia el área a amplificar.
3. Presione el botón izquierdo del mouse y desplácelo en cualquier dirección a criterio (manteniendo presionado el botón izquierdo)
4. Note que se dibuja un marco rectangular desde el primer punto.
5. Cuando suelte el ratón se amplifica la región que ha sido seleccionada.
6. Puede repetir esta opción las veces que crea necesario, para visualizar el gráfico lo más cercano posible.

Centrar Imagen **:**

Mediante el uso de esta herramienta obtenemos una vista de todo el perfil topográfico del proyecto. Las escalas vertical y horizontal se ajustan automáticamente. Para su ejecución simplemente hacer clic sobre el ícono correspondiente.

Vista Anterior **:**

Para obtener la vista anterior a cualquier modificación en la visualización del proyecto. Para utilizar la herramienta hacer clic sobre el ícono correspondiente.

5 OPCIONES DE CÁLCULO Y SIMULACIONES

5.1 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Menú : Cálculos

Opción : Cálculo Mecánico del Conductor

Mediante esta opción se simula un cálculo mecánico de conductores para un rango de vanos y un desnivel preestablecido. Cabe indicar que este cálculo es una simulación que sirve como información referencial al usuario. En la distribución de estructuras se calculan todas las catenarias de acuerdo a sus condiciones reales de diseño.

Es necesario configurar los siguientes datos:

Vano Inicial : Valor inicial del rango de vanos para los cuales realizará el cálculo.

Vano Final : Valor final del rango de vanos.

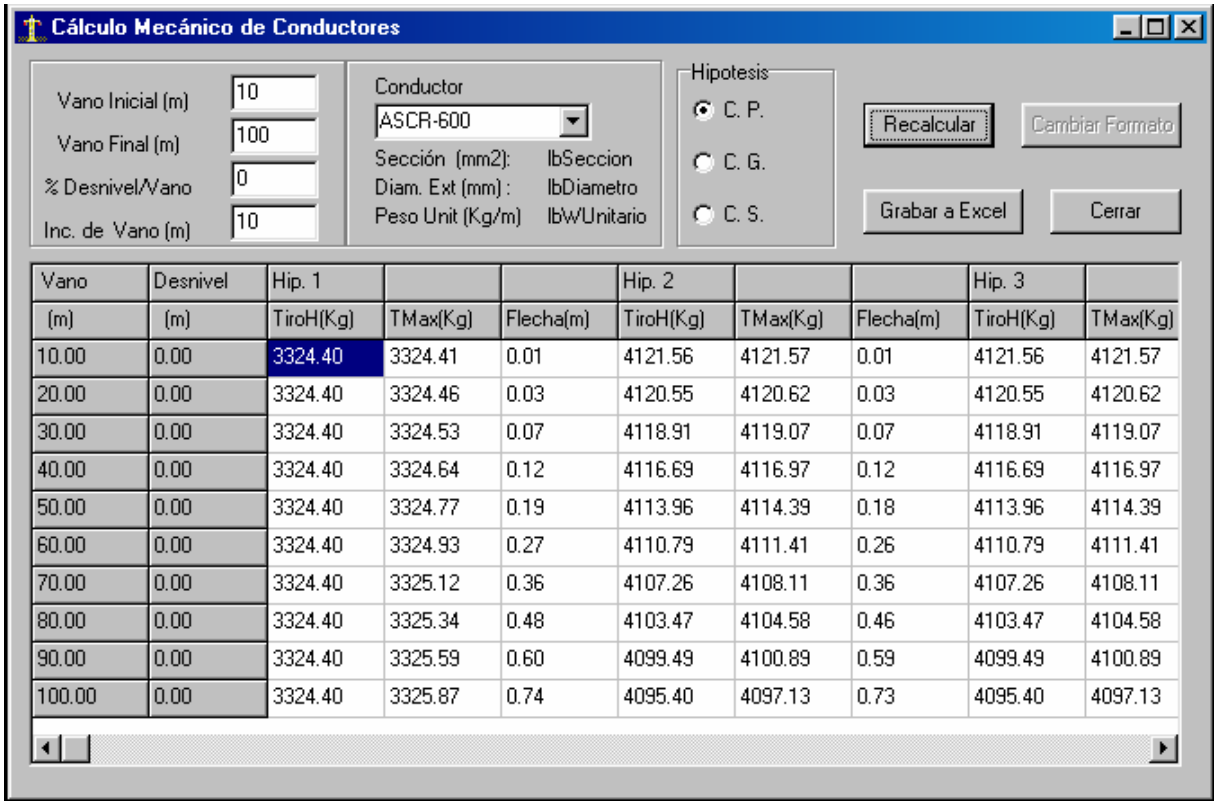
% Desnivel/Vano : Inclinación promedio del terreno que se considerará para el cálculo.

Inc. De Vano : Valores de incremento de vanos desde el valor inicial hasta el valor final.

Conductor : Conductor para el cual se realizará el cálculo.

Hipótesis : Define la hipótesis a ser aplicado para el cálculo mecánico de conductores (CP: Hipótesis del conductor principal, CG: Hipótesis del Cable de Guarda, CS: Hipótesis del Conductor Secundario)

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular> (Véase Fig. 39).



Vano	Desnivel	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3	
(m)	(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)
10.00	0.00	3324.40	3324.41	0.01	4121.56	4121.57	0.01	4121.56	4121.57
20.00	0.00	3324.40	3324.46	0.03	4120.55	4120.62	0.03	4120.55	4120.62
30.00	0.00	3324.40	3324.53	0.07	4118.91	4119.07	0.07	4118.91	4119.07
40.00	0.00	3324.40	3324.64	0.12	4116.69	4116.97	0.12	4116.69	4116.97
50.00	0.00	3324.40	3324.77	0.19	4113.96	4114.39	0.18	4113.96	4114.39
60.00	0.00	3324.40	3324.93	0.27	4110.79	4111.41	0.26	4110.79	4111.41
70.00	0.00	3324.40	3325.12	0.36	4107.26	4108.11	0.36	4107.26	4108.11
80.00	0.00	3324.40	3325.34	0.48	4103.47	4104.58	0.46	4103.47	4104.58
90.00	0.00	3324.40	3325.59	0.60	4099.49	4100.89	0.59	4099.49	4100.89
100.00	0.00	3324.40	3325.87	0.74	4095.40	4097.13	0.73	4095.40	4097.13

Fig. 39

Para exportar los resultados a una hoja de cálculo en Excel, hacer clic en el botón <Grabar a Excel> (Véase Fig. 39).

5.2 SIMULA CÁLCULO DE EDS FINAL

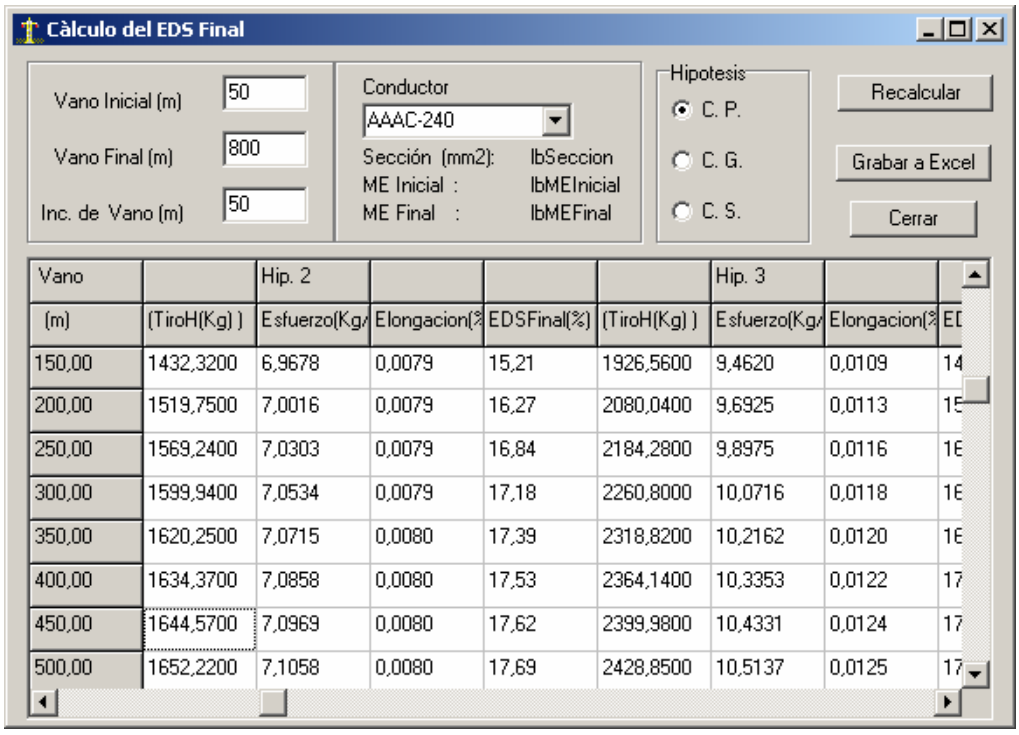
Menú : Cálculos

Opción : Simula Cálculo de EDS Final

Mediante esta opción se simula un cálculo del EDS final para un rango de vanos. Cabe indicar que este cálculo es una simulación que sirve como información referencial al usuario. En la distribución de estructuras se calculan las elongaciones y el EDS final para cada catenaria de acuerdo a sus condiciones reales de diseño.

Los datos a configurar son similares que para el caso del cálculo mecánico de conductores.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular> (Véase Fig. 40).



Vano		Hip. 2				Hip. 3		
(m)	(TiroH(Kg))	Esfuerzo(Kg/	Elongacion(%	EDSFinal(%)	(TiroH(Kg))	Esfuerzo(Kg/	Elongacion(%	ED
150,00	1432,3200	6,9678	0,0079	15,21	1926,5600	9,4620	0,0109	14
200,00	1519,7500	7,0016	0,0079	16,27	2080,0400	9,6925	0,0113	15
250,00	1569,2400	7,0303	0,0079	16,84	2184,2800	9,8975	0,0116	16
300,00	1599,9400	7,0534	0,0079	17,18	2260,8000	10,0716	0,0118	16
350,00	1620,2500	7,0715	0,0080	17,39	2318,8200	10,2162	0,0120	16
400,00	1634,3700	7,0858	0,0080	17,53	2364,1400	10,3353	0,0122	17
450,00	1644,5700	7,0969	0,0080	17,62	2399,9800	10,4331	0,0124	17
500,00	1652,2200	7,1058	0,0080	17,69	2428,8500	10,5137	0,0125	17

Fig. 40

5.3 TABLA DE TENSADO SOBRE POLEAS

Menú : Cálculos

Opción : Tabla de Flechado Sobre Poleas

Mediante esta opción se calcula una tabla de flechas y corrimiento de conductor (offset) por efecto del tendido sobre poleas. El cálculo se desarrolla para el conductor Principal en la hipótesis de “Tendido de Conductor” en condiciones de EDS inicial.

Antes de ejecutar se debe definir en la ventana de “Configuración General” (Véase Fig. 42). los siguientes datos:

- Peso de las poleas
- Peso de las cadenas de aisladores
- Longitud de las cadenas de aisladores

Fig. 41

Hay 2 opciones para este cálculo:

Para Temperatura Media: Presenta el calculo de flechas y Offset, para el valor de Temperatura Media indicado en la Hipótesis I (Hipótesis de Templado).

Con Variación de Temperatura: Calcula el Offset y las flechas para tendido sobre poleas, para un rango de temperaturas. En la **Fig. 43**, se indica 5 valores hacia arriba y 5 valores hacia abajo, con una variación de 2°, respecto a la temperatura medi a del caso anterior. El usuario puede variar este rango según su propio criterio.

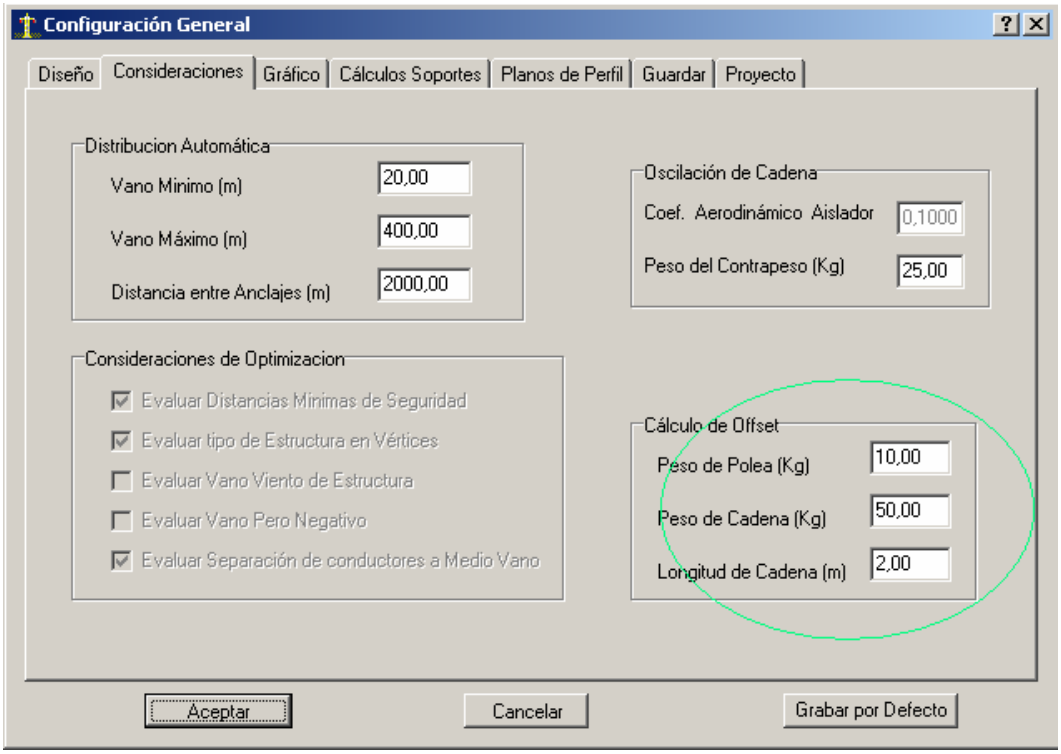
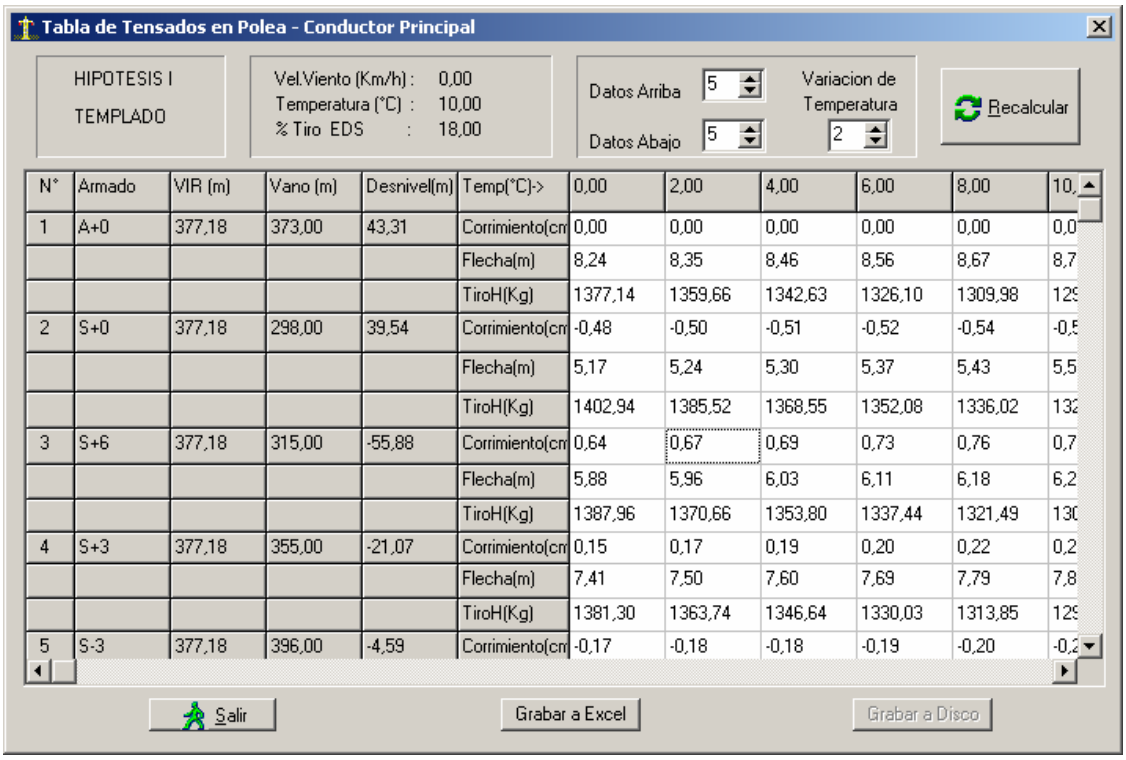


Fig. 42

El cálculo se ejecuta haciendo click en el botón <Recalcular> (Véase Fig. 43).



N°	Armado	VIR (m)	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)->	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00	10,
1	A+0	377,18	373,00	43,31	Corrimiento(cm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
					Flecha(m)	8,24	8,35	8,46	8,56	8,67	8,7
					TiroH(Kg)	1377,14	1359,66	1342,63	1326,10	1309,98	129
2	S+0	377,18	298,00	39,54	Corrimiento(cm	-0,48	-0,50	-0,51	-0,52	-0,54	-0,5
					Flecha(m)	5,17	5,24	5,30	5,37	5,43	5,5
					TiroH(Kg)	1402,94	1385,52	1368,55	1352,08	1336,02	132
3	S+6	377,18	315,00	-55,88	Corrimiento(cm	0,64	0,67	0,69	0,73	0,76	0,7
					Flecha(m)	5,88	5,96	6,03	6,11	6,18	6,2
					TiroH(Kg)	1387,96	1370,66	1353,80	1337,44	1321,49	130
4	S+3	377,18	355,00	-21,07	Corrimiento(cm	0,15	0,17	0,19	0,20	0,22	0,2
					Flecha(m)	7,41	7,50	7,60	7,69	7,79	7,8
					TiroH(Kg)	1381,30	1363,74	1346,64	1330,03	1313,85	129
5	S-3	377,18	396,00	-4,59	Corrimiento(cm	-0,17	-0,18	-0,18	-0,19	-0,20	-0,2

Fig. 43

5.4 TABLA DE FLECHAS PARA CONDUCTOR ENGRAPADO

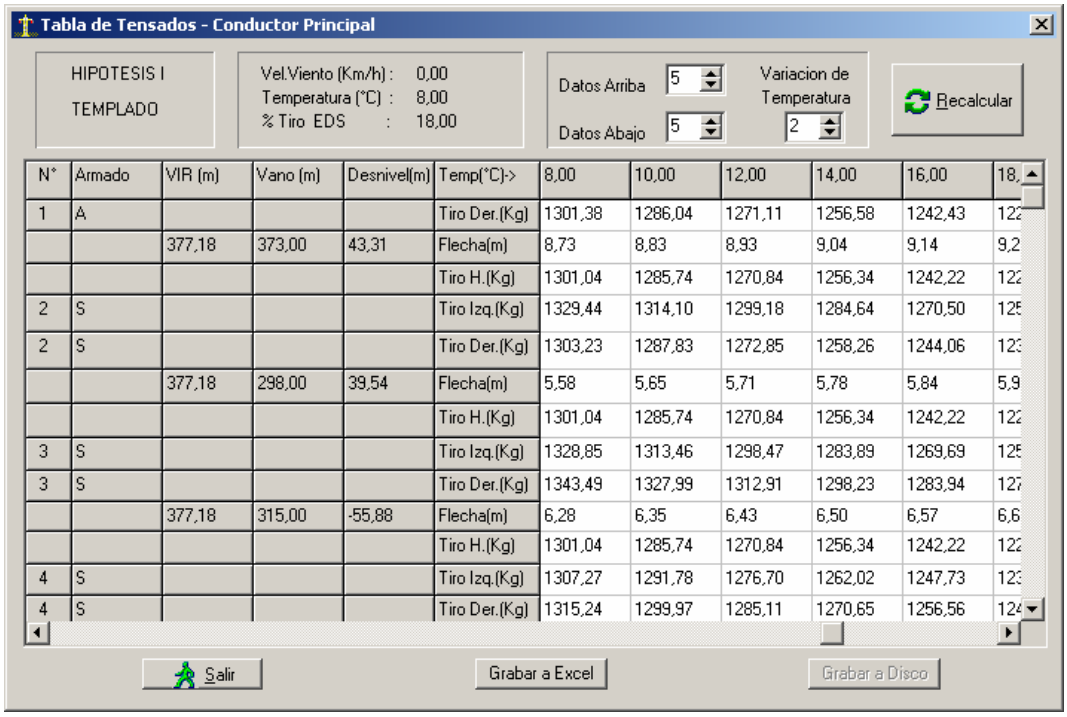
Menú : Cálculos

Opción : Tabla de Flechas Cond. Engrapado

Esta opción calcula una tabla de flechas y tensiones del conductor asumiendo cadenas de suspensión verticales sin poleas (Caso hipotético del estado final de las catenarias).

Es aplicable también para le tendido de conductor en líneas con aisladores Rígido o tipo PIN donde no se utiliza cadenas de aisladores.

Se puede generar esta tabla, para los 3 tipos de conductores (Conductor Principal, Cable de Guarda, Conductor Secundario).



N°	Armado	VIR (m)	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)->	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,
1	A				Tiro Der.(Kg)	1301,38	1286,04	1271,11	1256,58	1242,43	122
		377,18	373,00	43,31	Flecha(m)	8,73	8,83	8,93	9,04	9,14	9,2
					Tiro H.(Kg)	1301,04	1285,74	1270,84	1256,34	1242,22	122
2	S				Tiro Izq.(Kg)	1329,44	1314,10	1299,18	1284,64	1270,50	125
2	S				Tiro Der.(Kg)	1303,23	1287,83	1272,85	1258,26	1244,06	123
		377,18	298,00	39,54	Flecha(m)	5,58	5,65	5,71	5,78	5,84	5,9
					Tiro H.(Kg)	1301,04	1285,74	1270,84	1256,34	1242,22	122
3	S				Tiro Izq.(Kg)	1328,85	1313,46	1298,47	1283,89	1269,69	125
3	S				Tiro Der.(Kg)	1343,49	1327,99	1312,91	1298,23	1283,94	127
		377,18	315,00	-55,88	Flecha(m)	6,28	6,35	6,43	6,50	6,57	6,6
					Tiro H.(Kg)	1301,04	1285,74	1270,84	1256,34	1242,22	122
4	S				Tiro Izq.(Kg)	1307,27	1291,78	1276,70	1262,02	1247,73	123
4	S				Tiro Der.(Kg)	1315,24	1299,97	1285,11	1270,65	1256,56	124

Fig. 44

5.5 TABLA RESUMEN DE FLECHAS

Menú : Cálculos

Opción : Resumen Tensiones según Distribución

Calcula una tabla de flechas y tensiones del conductor para cada hipótesis de cálculo, asumiendo cadenas de suspensión verticales sin poleas (Caso teórico del estado final de las catenarias).

De similar forma que el caso anterior, puede generar esta tabla para los 3 tipos de conductores (Conductor Principal, Cable de Guarda, Conductor Secundario).

6 SALIDAS DE RESULTADOS

Las salidas de los resultados del diseño desarrollado en el DLT-CAD 2006 son de dos tipos:
Planos : planos de perfil, planos de planta
Reportes : Planillas de estructuras, tablas de flechados, resumen de materiales

Todos los planos pueden ser exportados en formato DXF.
Todos los reportes pueden ser exportados directamente a una hoja de cálculo Excel.

6.1 REPORTES

Menú : Reportes

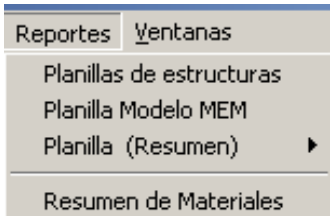
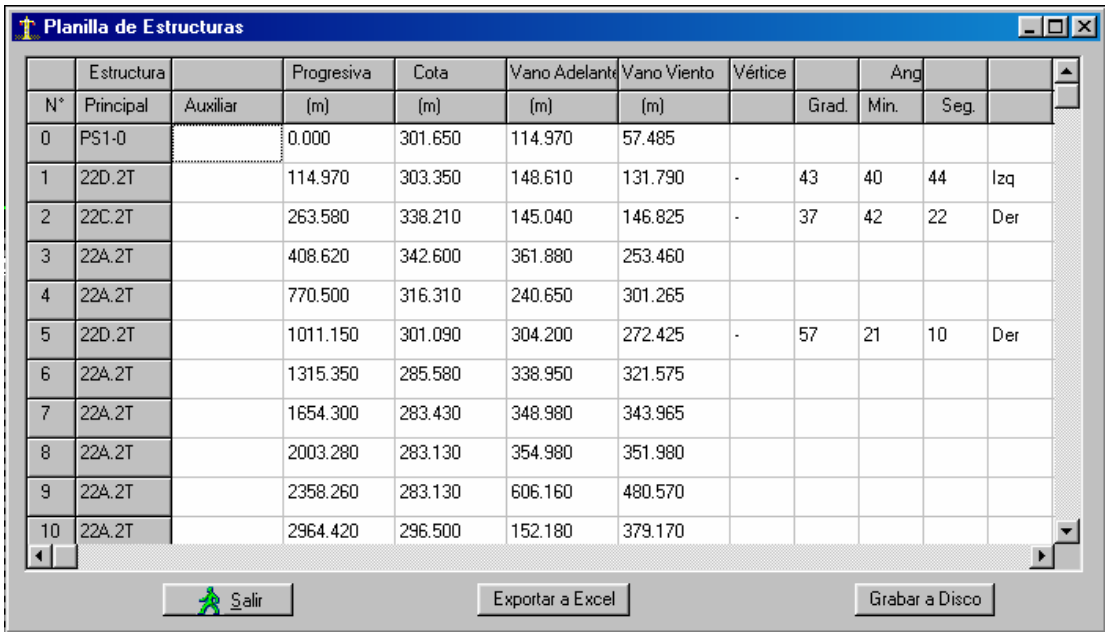


Fig. 45

6.1.1 Planillas de Estructuras

Genera la planilla de estructuras hasta en tres formatos diferentes. El Usuario puede optar el uso de cualquiera de ellas según sus requerimientos. La Fig. 46 muestra un modelo típico de planilla de estructuras.



	Estructura		Progresiva	Cota	Vano Adelante	Vano Viento	Vértice		Ang		
N°	Principal	Auxiliar	(m)	(m)	(m)	(m)		Grad.	Min.	Seg.	
0	PS1-0		0.000	301.650	114.970	57.485					
1	22D.2T		114.970	303.350	148.610	131.790	-	43	40	44	Izq
2	22C.2T		263.580	338.210	145.040	146.825	-	37	42	22	Der
3	22A.2T		408.620	342.600	361.880	253.460					
4	22A.2T		770.500	316.310	240.650	301.265					
5	22D.2T		1011.150	301.090	304.200	272.425	-	57	21	10	Der
6	22A.2T		1315.350	285.580	338.950	321.575					
7	22A.2T		1654.300	283.430	348.980	343.965					
8	22A.2T		2003.280	283.130	354.980	351.980					
9	22A.2T		2358.260	283.130	606.160	480.570					
10	22A.2T		2964.420	296.500	152.180	379.170					

Fig. 46

6.1.2 Resumen de Materiales

En esta tabla se presenta un resumen de los principales materiales utilizados en el proyecto según el diseño desarrollado (Ver Fig. 47). Este resultado puede ser utilizado para definir el metrado de suministros.

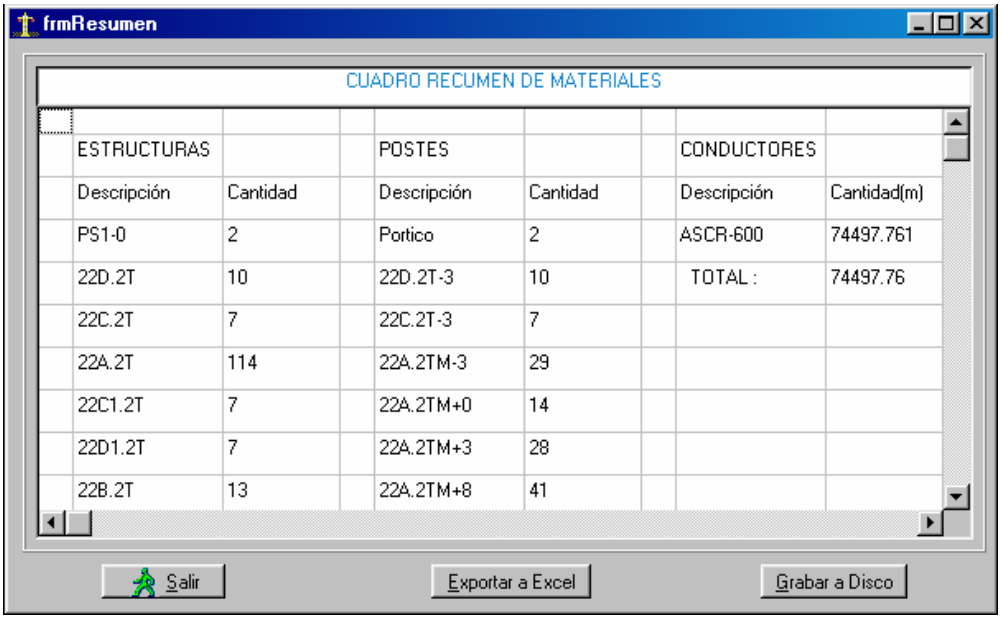


Fig. 47

6.1.3 Reporte de Oscilación de Cadena:

Menú : Cálculos

Opción : Oscilación de Cadena

Genera un reporte del estado de las desviaciones transversales de las cadenas de aisladores por efecto del viento, para cada estructura del proyecto.

Permite editar el número de contrapesos a agregar en cada cadena y recalcula el nuevo estado de las desviaciones de las cadenas expresado en valor de ángulo.

TABLA DE OSCILACIÓN DE CADENAS
Tipo
Número de
Angulo
HIPOTESIS I
HIPOTESIS II
HIPOTESIS III
HIPOTESIS IV
N°
Estructura
Contrapesos
Límite (°)
TEMPLADO
Maximo Esfuerzo
Maximo Esfuerzo
Flecha Máxima
15 S+6 0 > 40 0,00 32,73 0,00 0,00
16 S+6 0 > 40 0,00 41,67 0,00 0,00
17 S+0 1 > 40 0,00 56,05 0,00 0,00
18 S+0 0 > 40 0,00 29,06 0,00 0,00
19 S-3 0 > 40 0,00 40,70 0,00 0,00
20 S+0 2 > 40 0,00 55,91 0,00 0,00
21 S+0 0 > 40 0,00 51,85 0,00 0,00
22 T+0 0 Sin Analisis 0,00 0,00 0,00 0,00
23 S-3 0 > 40 0,00 34,75 0,00 0,00
Cerrar
Exporta a Excel

Fig. 48

6.1.4 Tabla de Corrimiento por desviación de cadena:

Menú : Cálculos

Opción : Tabla de Flechado sobre Poleas -> Para Temperatura Media

En esta tabla se muestra, las flechas, ángulos de desvío longitudinal de las cadenas, corrimiento del conductor (Offset) por efecto del tendido sobre poleas, calculados para la temperatura media de la hipótesis de Tendido de Conductor. (Fig. 49).

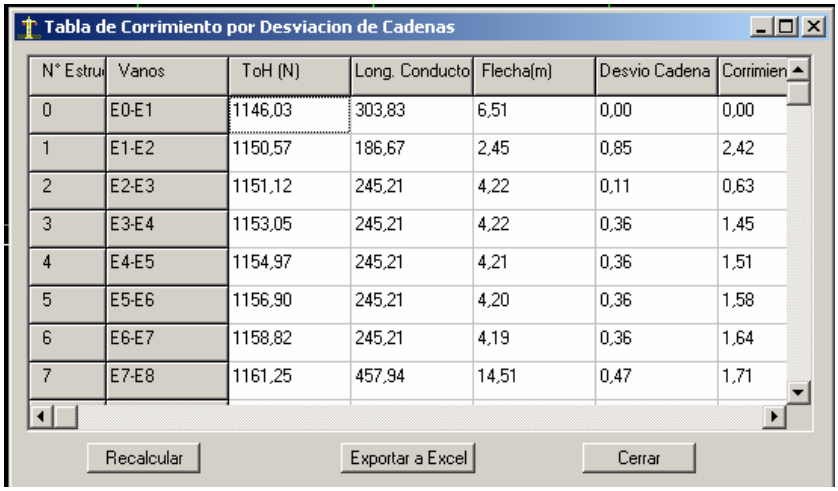


Fig. 49

6.1.5 Diagrama de carga:

Genera un reporte del estado del árbol de cargas para cada estructura del proyecto. El reporte se calcula para la hipótesis actual del proyecto.

Para activar la opción de ver el árbol de cargas estructura por estructura, seguir el siguiente procedimiento:

- Presionar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Diagrama de Carga”.
- El puntero del ratón cambia indicando que esta en modo “Ver árbol de carga”.
- Hacer clic sobre la estructura que se desea evaluar y se mostrará la ventana con el árbol de cargas.
- Para salir de este modo, hacer clic con el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Salir”.

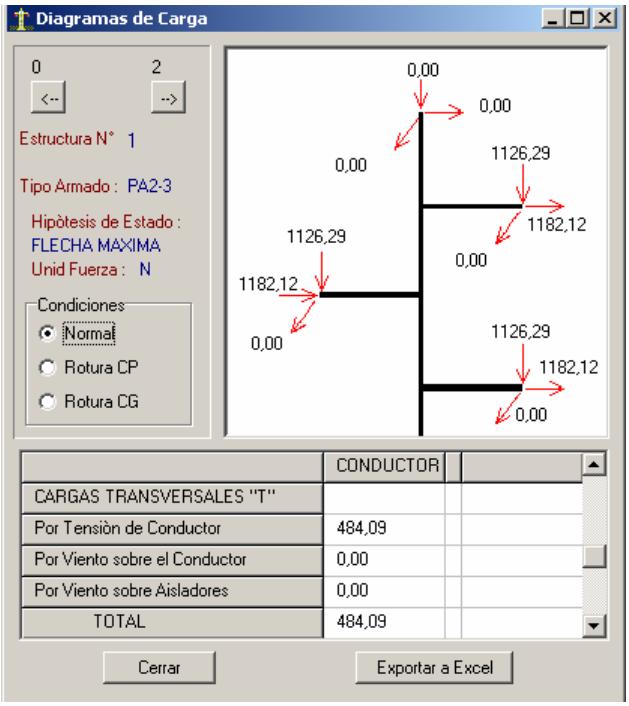


Fig. 50

6.2 PLANOS DEL PROYECTO

El DLT-CAD 2006 simplifica el trabajo de preparar los planos de presentación del proyecto. Generando en forma automática los planos de perfil cortados en formato A1 y los planos de planta.

6.2.1 Planos del Perfil :

Menú : Distribución

Opción : Planos de Perfil del Proyecto

Los planos se obtienen mediante el siguiente procedimiento.

1. Seleccionar la opción “Planos de perfil del Proyecto” en el Menú “Distribución” ó mediante el ícono que aparece en la barra de herramientas

2. Aparecerá la ventana con los planos de perfil cortados en formato A1.

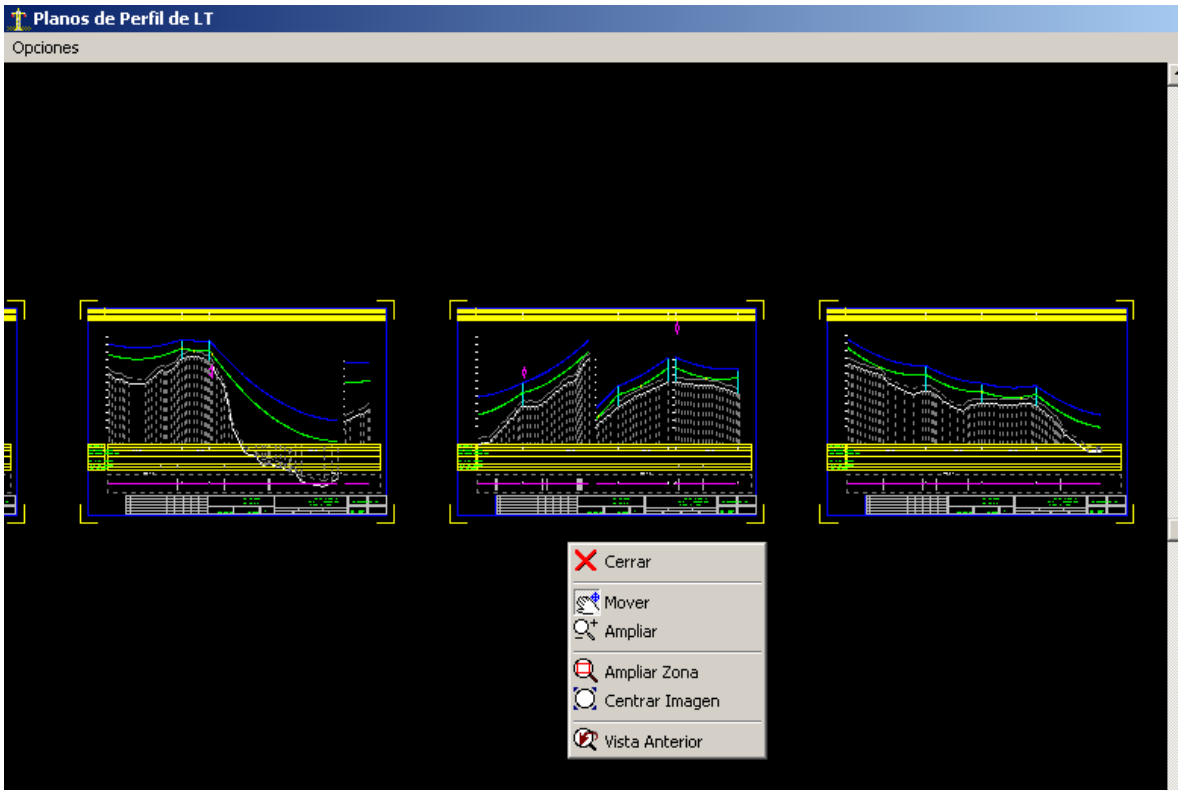


Fig. 51

3. Para ejecutar las opciones de Zoom, presionar el botón derecho del Mouse y aparecerá el menú pop up tal como se muestra en la Fig. 51
4. Para exportar los planos que ahora se muestran en la ventana, escoger la opción “Exportar a DXF” del menú “Opciones” y finalmente poner nombre y especificar la carpeta donde se guardará el nuevo archivo DXF.
5. Para retornar a la pantalla de diseño, seleccionar la opción “Cerrar” del Menú “Opciones”.

6.2.2 Configuración de Datos de los planos de Perfil

En los planos se incorpora los datos de identificación necesarios incluyendo el cajetín.

Para configurar los ingresar a la ventana de “Configuración General” y seleccionar la pestaña “Planos de Perfil”.

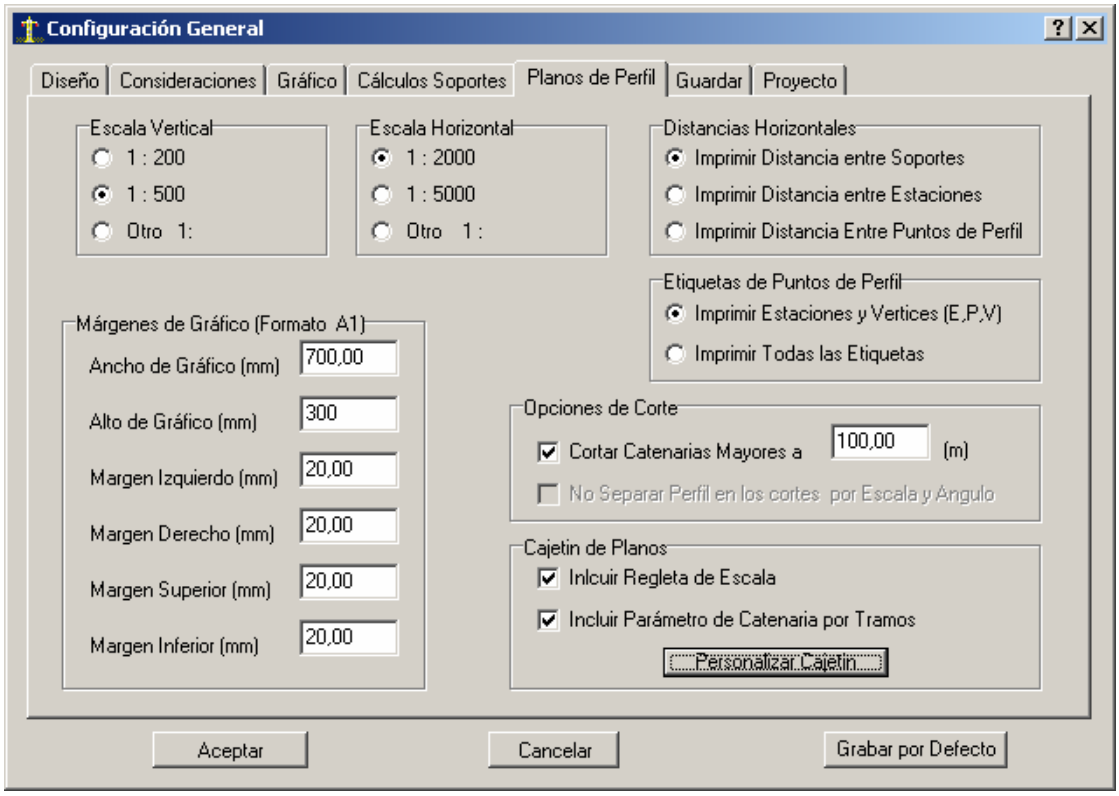


Fig. 52

Escala Vertical : Indica la escala vertical para el corte de los planos.

Escala Horizontal : Indica la escala horizontal para el corte de los planos.

Distancias Horizontales : Indica cual se las distancias de las mostradas, será incluida en la parte inferior de los planos.

Márgenes de gráfico (Formato A1) : Indica los limites de impresión del gráfico de planos en el formato A1.

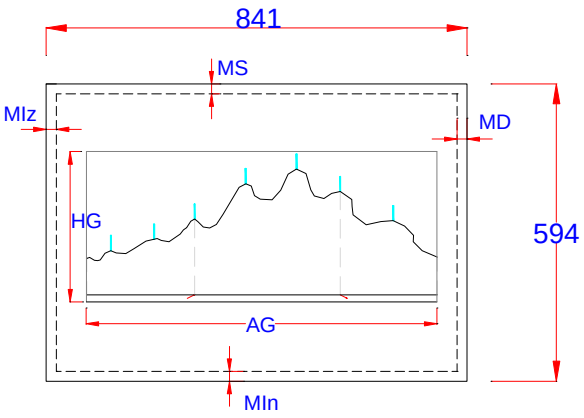


Fig. 53

Donde:

Donde :

HG: Altura de Gráfico

AG: Ancho de Gráfico

MS: Margen Superior

MIn: Margen Inferior

MIz: Margen Izquierdo

MD: Margen Derecho

Opciones de Corte : Se puede configurar los criterios de corte de catenaria ciando se pasa de un plano a otro.

Cortar Catenarias mayores a XX : Cuando en un plano "i" la ultima catenaria no encaja y tiene que ser impreso en el siguiente plano "i+1", si la longitud del vano que queda en el plano "i" es mayor que XX , entonces corta la ultima catenaria caso contrario corta en la ultima estructura y la catenaria completa pasa al siguiente plano.

Cajetín de Planos:

Incluir regleta de escala : Incluye una regleta gráfica en 1:500 Vertical, 1:2000 Horizontal , por lo que solo es aplicable cuando se exportan planos a estas escalas.

Incluir parámetro de catenaria por tramos : Incluye en los planos una flecha indicadora de un tramo (en cada anclaje o retención) indicando el parámetro de catenaria que corresponde a ese tramo. Aplicable cuando se está utilizando el cálculo de parámetro de catenaria por el método de vanos equivalentes entre anclajes.

<Personalizar Cajetín> : Permite definir los datos que serán incluidos en la parte superior de cada cajetín de. Al hacer click en el botón, aparece la ventana en la cual se debe seleccionar los datos que se desee incluir en los planos.

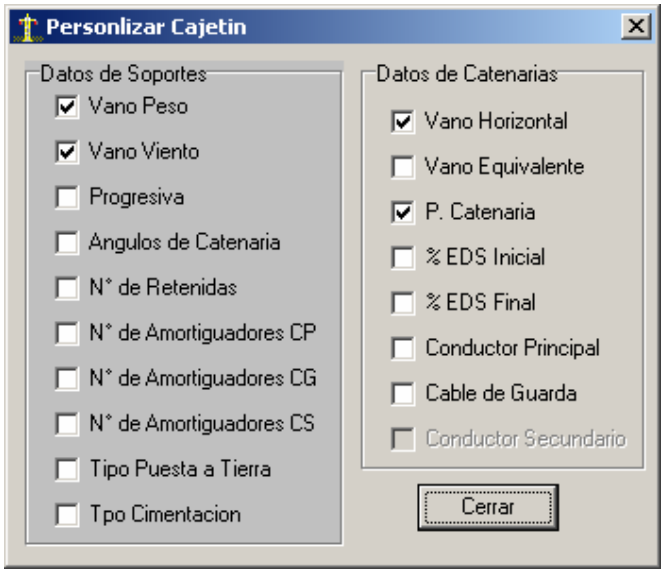


Fig. 54

6.2.3 Vista de Planta :

Menú : Distribución

Opción : Poligonal del Proyecto

Para proceder con la exportación de la poligonal o vista de planta del proyecto procedemos de la siguiente manera:

1. Seleccionamos la opción "Poligonal del Proyecto" del menú "Distribución" o mediante el ícono que aparece en la barra de herramientas.
2. Se abrirá la ventana "Vista en Planta", mostrando la vista en planta del proyecto.
3. Para exportar esta vista en planta, simplemente escoger la opción "Exportar Vista Planta a DXF" del menú "Mostrar" (Ver figura 55) y luego poner nombre y especificar la carpeta donde se guardará al nuevo archivo DXF.

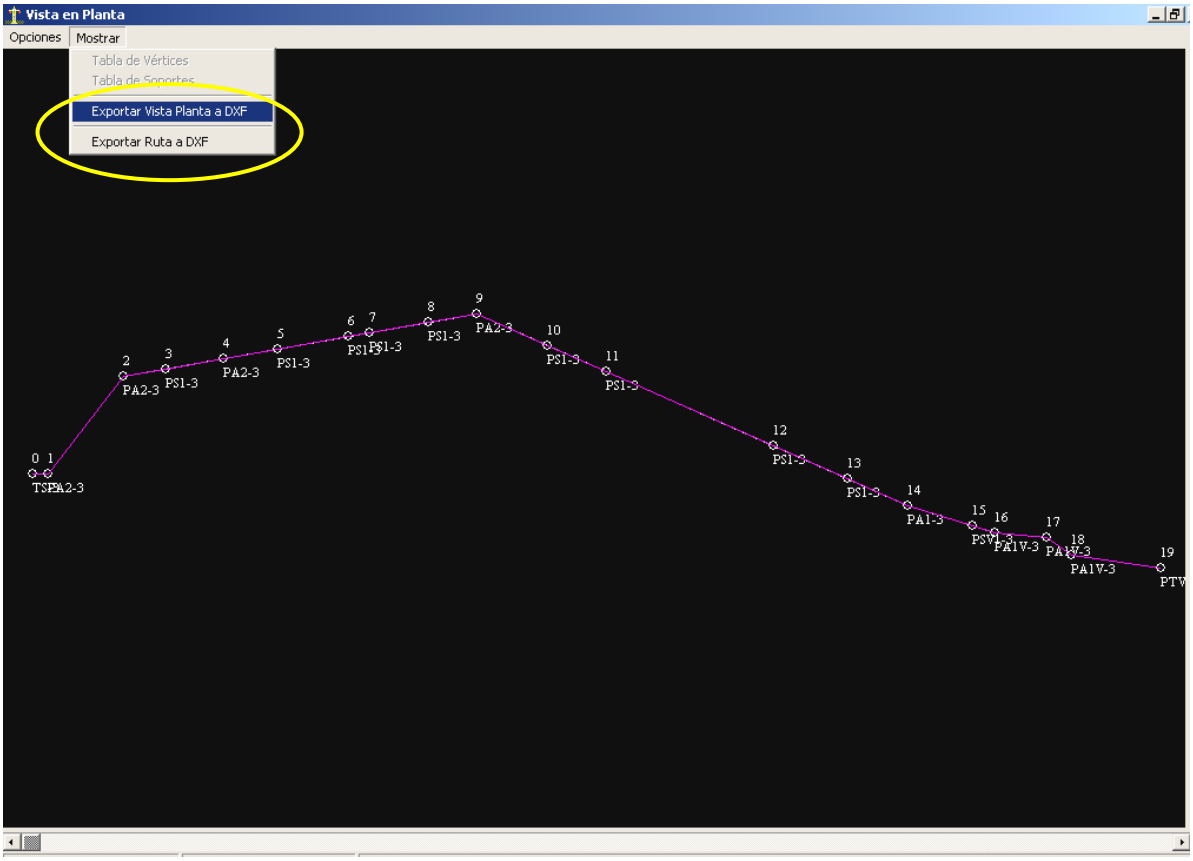


Fig. 55

7 OPCIONES ADICIONALES

7.1 MEDICIÓN DE DISTANCIA EN PANTALLA

Si desea medir la distancia entre dos puntos en la pantalla de diseño, siga los siguientes pasos:

1. Presionado la tecla <Shift>
2. Ubique el cursor del ratón en el punto de inicio de medición
3. Presione el botón izquierdo del ratón
4. Manteniendo presionados <Shift> + Botón izquierdo del ratón: desplácese hasta el punto final de medición.

A medida que desplaza el ratón apreciará en la pantalla la distancia entre el punto de origen y la ubicación actual del indicador del ratón.

7.2 ADICIONAR DATOS DE UN PROYECTO A LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA

Menú : Base de Datos

Opción : Adicionar a BD General

Como se ha explicado en otros Ítems, La Base de Datos del General, almacena todos los datos de Tipos de estructuras, soportes y conductores. Parte de estos datos son copiados al proyecto formando una tabla de datos particular que se graba en el archivo del proyecto. En el caso de que un archivo haya sido creado en otra maquina, se tiene la posibilidad de adicionar los datos del proyecto a la Base de Datos General. En la Fig. 56 se muestran las opciones que se presenta, donde se puede seleccionar el tipo de datos que se desea agregar.

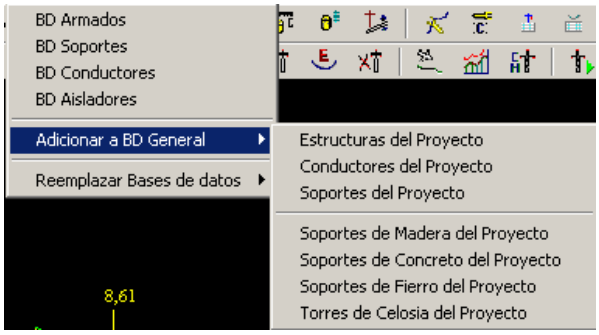


Fig. 56

Para los datos existentes saldrá un mensaje de consulta para sobrescribir o mantener el existente, mientras que las estructuras nuevas se adicionaran automáticamente.

Mensaje de Consulta:

Si en el proyecto se tienen armados que ya existen en la Base de Datos General aparece el siguiente mensaje:

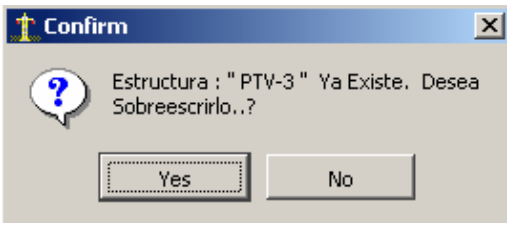


Fig. 57

Si desea cambiar las características del armado existente en la base de datos por las nuevas características del armado del proyecto, confirmar la consulta apretando el botón <Yes>, caso contrario apretar el botón <No>.

Nota:

* Análogamente se puede adicionar a la bases de datos del programa DLTCAD-2006 nuevos conductores y soportes de un determinado proyecto.

8 DESCRIPCIÓN DE MENÚS

En esta sección se define la función de cada una de las herramientas y opciones a las que se tiene acceso a través de los diferentes menús con que cuenta el DLT-CAD 2006.

MENÚ: ARCHIVO

Nuevo Proyecto **:**

Para crear un nuevo proyecto (archivo DLT).

Abrir **:**

Para abrir un archivo existente que puede ser un archivo con extensión: DLT, TPG (Ver sección 2.1.2) o PRJ.

Cerrar Proyecto **:**

Para cerrar el proyecto que está activo.

Guardar **:**

Para guardar los cambios realizados en el mismo archivo del proyecto.

Guardar Como:

Para guardar el proyecto activo en un archivo nuevo.

Guardar Tramo:

Para crear un archivo nuevo con solamente un tramo del total de la línea del proyecto activo. Al ejecutar esta opción se muestra la ventana “Corte de Archivos DLT”:

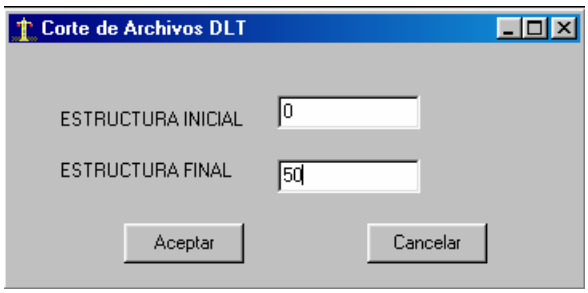


Fig. 58

Donde se especifica la estructura inicial y final del tramo del nuevo archivo; por ejemplo, en la figura mostrada desde la estructura 0 hasta la estructura 50. Luego de especificar estas estructuras presionar “Aceptar”, luego se ingresa a la ventana para nombrar y ubicar el nuevo archivo dentro de una carpeta a elegir.

Actualizar Perfil Topográfico:

Mediante esta opción actualizamos el perfil topográfico de un proyecto a partir de un archivo de topografía (extensión TPG). Para proceder a la actualización simplemente localizamos el archivo que contiene la topografía actualizada en la ventana y presionamos “Abrir” (Ver figura).

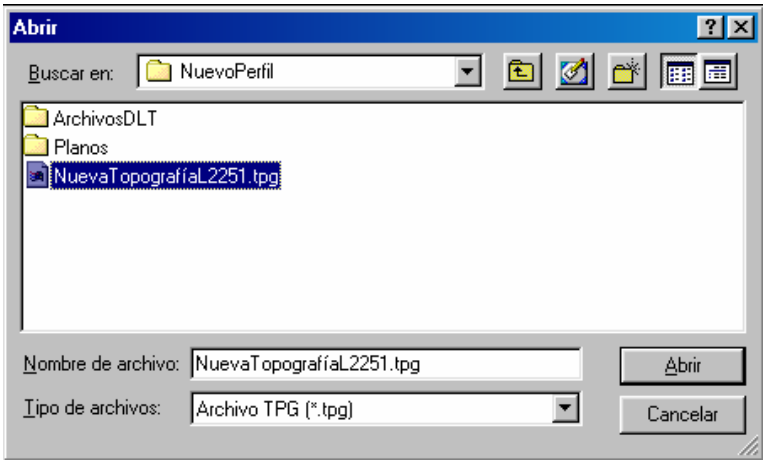


Fig. 59

El procedimiento posterior es el que se indica en la **sección 2.1.2** de este manual.

Salir **:**

Para salir del DLT-CAD 2006.

MENÚ: BASE DE DATOS

Ver **Sección 3 "Manejo de Base de Datos"**.

MENÚ: DATOS DEL PROYECTO

Fig. 60

Configuración General :

Ver **Sección 2.4 "Configuración General"**.

Puntos Topográficos :

Ver **Sección 2.2. "Edición de Datos Topográficos"**

Hipótesis de Estado :

Ver **Sección 2.3 "Hipótesis de Cálculo"**.

Tabla de Armados , **Tabla de Conductores** , **Tabla de Postes** **y Tabla de Aisladores** :

Ver **Sección 4.1 "Cargar Datos desde la Base de Datos a un Proyecto"**.

MENÚ: DISTRIBUCIÓN

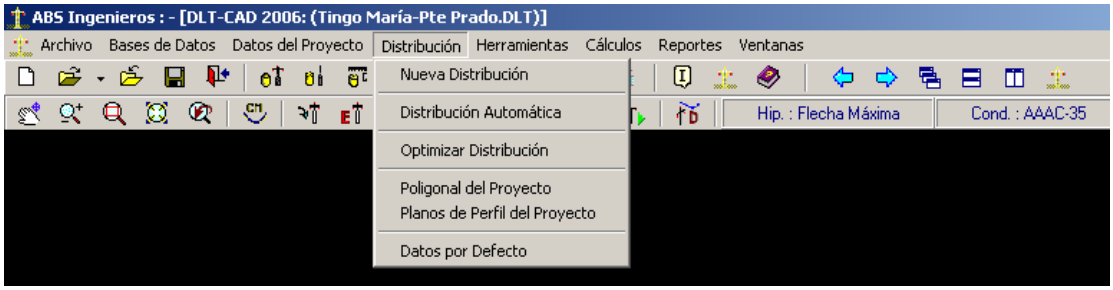


Fig. 61

Nueva Distribución:

Para iniciar una nueva distribución, al seleccionar esta opción aparecerá un mensaje de confirmación donde se le informa que se eliminará la distribución actual que tiene el proyecto activo.

Distribución Automática :

Ver **Sección 4.3 "Distribución Automática"**.

Poligonal del Proyecto :

Ver **Sección 6.2.3 "Vista de Planta"**.

Planos de Perfil del Proyecto :

Ver **Sección 6.2.1 "Planos del Perfil"**.

Datos por Defecto :

Nos da acceso a la ventana "Datos por Omisión":

Fig. 62

Aquí se cargan el tipo de estructuras, de soportes y conductores que serán cargados cuando no se especifique un tipo en particular de estos elementos. Además en el campo "Hipótesis" se selecciona la hipótesis para la cual serán calculadas las tablas de resultados y para la cual será mostrada la condición del conductor en la ventana de trabajo. La hipótesis y el conductor por defecto son mostrados en la barra de estado superior del trabajo, como se muestra en la figura siguiente.

Fig. 63

Nota:

* Es importante verificar que los resultados que estén siendo calculados corresponden a la hipótesis adecuada.

MENÚ: CÁLCULOS

Ver **Sección 5 "Opciones de Cálculo y Simulaciones"**.

MENÚ: HERRAMIENTAS

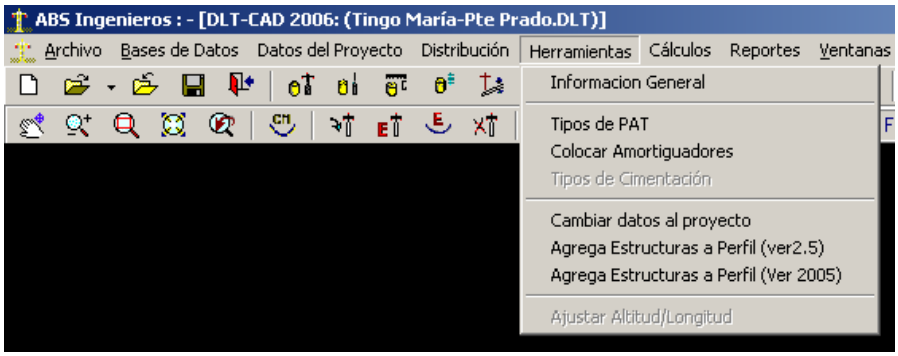


Fig. 64

Información General :

Mediante esta opción visualizamos la ventana "Información del Proyecto" y muestra información resumida y general del proyecto activo:

Tipos de PAT:

Con esta opción tenemos acceso a la ventana "Edición de Tipos de PAT":

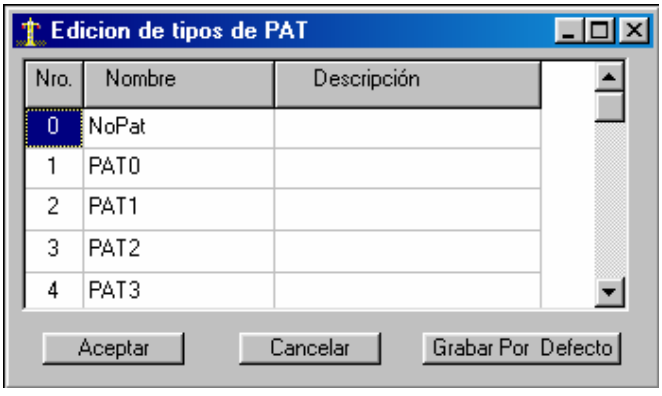


Fig. 65

Donde se puede editar datos de tipos de puesta a tierra para el proyecto activo.

Cambiar datos del proyecto:

Con esta opción tenemos acceso a la ventana "Cambiar Datos del Proyecto":

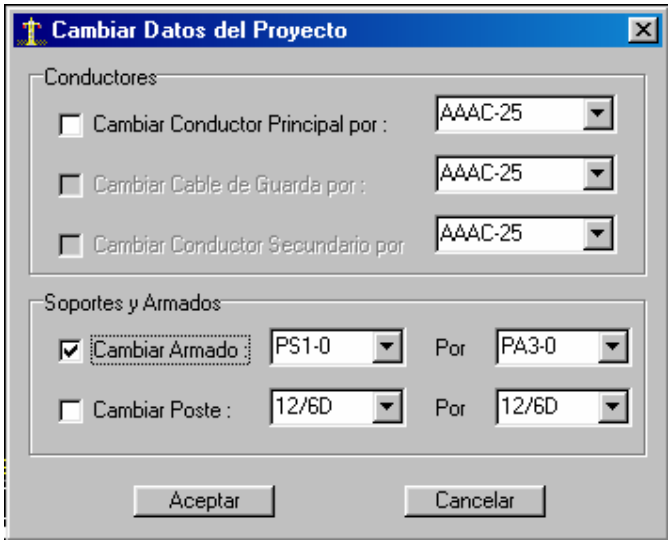


Fig. 66

A través de esta ventana se pueden llevar a cabo cambios en tipos de conductor, soportes y/o armados para la distribución actual del proyecto activo. Solamente se tiene que escoger el nuevo tipo para el caso de conductores; y el tipo nuevo y el tipo a reemplazar para postes y armados. Se tiene que escoger el elemento a cambiar; por ejemplo, en la figura anterior al presionar "Aceptar" se va a cambiar el tipo de armado PS1-0 por el tipo PA3-0, pero no el tipo de conductor ni ningún tipo de poste.

Agregar Estructuras a perfil :

Al ejecutar esta opción se agregan puntos de perfil a la ubicación actual de todas las estructuras que no se encuentren ubicadas exactamente sobre un punto de perfil.

MENÚ: VENTANAS

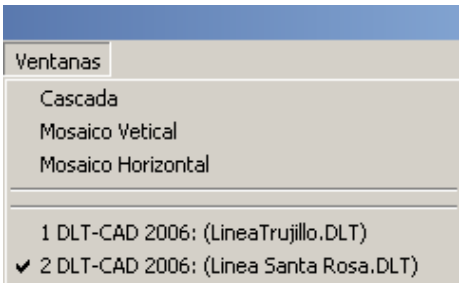


Fig. 67

Cascada **:**

Cuando se trabaja con 2 archivos o más, con esta opción se ordena sus respectivas ventanas en un arreglo en forma de mosaico.

Mosaico Vertical **:**

Cuando se trabaja con 2 archivos o más, con esta opción se ordena sus respectivas ventanas en un arreglo en forma de mosaico vertical.

Mosaico Horizontal **:**

Cuando se trabaja con 2 archivos o más, con esta opción se ordena sus respectivas ventanas en un arreglo en forma de mosaico horizontal.

9 MENSAJES DE ERRORES

A continuación se describen algunos de los mensajes de error que se producen en algunos eventos durante el uso del programa

Error al Cortar Planos:
Al ingresar a la opción de cortar planos ocasionalmente puede aparecer un mensaje de error y no mostrar los planos cortados, las posibles causas pueden ser:

Causa 1:
En la primera fila de datos topográficos una de las Celdas “Atributo” ó “Tipo de Terreno” no tiene valores validos o esta vacío, tal como se aprecia en la siguiente figura.

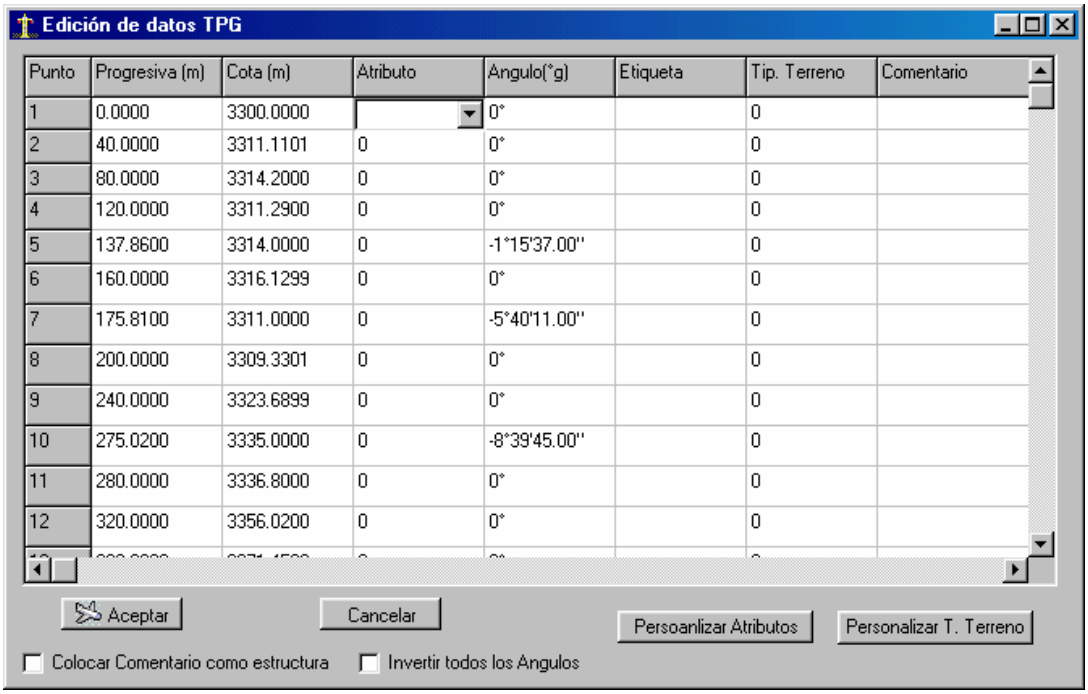


Fig. 68

La solución es corregir este valor, ingresando a la ventana correspondiente.

Causa 2 :
Algunas estructuras de ángulo no se encuentran exactamente en el punto que corresponde al ángulo. Esto a veces no se aprecia por cuanto la diferencia puede ser inferior a 0.1m. La solución es colocar exactamente en los puntos de ángulo, esto se hace utilizando la Opción “Reubicar “ + “Soporte a Punto mas Cercano”.

10 RESUMEN DE ÍCONOS

Cálculo Mecánico de Estructuras

Insertar Estructura

Editar Estructura

Editar Catenaria

Borrar Estructura

Vista de Planta (Poligonal de la Línea)

Cortar Planos (Formato A1)

Distribución Automática

Datos por Omisión

Tabla de Estructuras del Proyecto

Tabla de Soporte del proyecto

Tabla de Conductores del Proyecto

Tabla de Aisladores del Proyecto

Tabla de Datos de Perfil Topográfico

Hipótesis de Cálculo Mecánico

Configuración del Proyecto

Planilla de Estructuras del Proyecto

Tabla de flechados del Proyecto

Información Resumida del Proyecto

ABS INGENIEROS S.A.C.
dltcad@absingenieros.com
Telefax. (51-1) 715-0404
LIMA - PERU